HIOKI

詳細取扱説明書

3535

LCR ハイテスタ

日置電機株式会社

目　次

はじめに.....1
使用記号.....1

第 1 章
画面構成 3

第 2 章
初期画面の設定 7

2.1 初期画面.....7
2.2 パラメータの選択.....7

第 3 章
メニュー画面の設定 9

3.1 測定周波数の設定.....9
3.2 測定信号レベルの設定.....12
3.3 電圧・電流リミットの設定.....16
3.4 オープン補正.....18
3.5 ショート補正.....22
3.6 ロード補正機能.....26
3.7 トリガの設定.....31
3.8 トリガディレイの設定.....33
3.9 アベレージの設定.....34
3.10 測定スピードの設定.....35
3.11 測定レンジの設定.....36

第 4 章
応用メニュー画面の設定 39

4.1 コンパレータの設定・実行.....39
4.2 BIN 測定機能.....45
4.3 スケーリングの設定・実行.....50
4.4 パネルセーブ機能.....54
4.5 パネルロード機能.....57
4.6 ビープ音の設定.....59
4.7 測定値の拡大表示.....61

4.8 システムリセット 63
4.9 連続測定機能 65
4.10 表示桁数の設定 69
4.11 ディスプレイの設定 71
4.12 キーロック機能 73

第 5 章
応用的な使用方法 75

5.1 コンパレータの判定 75
5.2 外来ノイズについて 77
5.3 EXT I/O を用いた測定 78
5.3.1 EXT I/O コネクタについて 78
5.3.2 EXT I/O コネクタの回路構成と接続 80
5.3.3 出力信号の電気特性 81
5.3.4 入出力信号のタイミング 81
5.3.5 連続測定画面での測定 83
5.4 9442 プリンタ (オプション) を使う 84
5.4.1 接続前の準備 84
5.4.2 接続方法 86
5.4.3 印字と設定 87

第 6 章
GP-IB/RS-232C インタフェース 91

6.1 概要と特長 91
6.2 仕様 92
6.2.1 RS-232C の仕様 92
6.2.2 GP-IB の仕様 93
6.3 接続と設定方法 94
6.3.1 コネクタへの接続 94
6.3.2 通信条件の設定 96
6.3.3 表示画面 97
6.4 通信方法 98
6.4.1 メッセージフォーマット 98
6.4.2 出力キューと入力バッファ 103
6.4.3 ステータス・バイト・レジスタ 104
6.4.4 イベント・レジスタ 106
6.5 コマンド一覧 110
6.6 メッセージリファレンス 118
6.6.1 共通コマンド 119
6.6.2 固有コマンド 124

6.6.3 数値を返すクエリの応答フォーマット 162
6.6.4 初期化項目 163
6.7 プログラムの作成 165
6.7.1 開発方法 165
6.7.2 サンプルプログラム 167
6.8 動作がおかしいとき 170
6.9 デバイス文書要件 172

第 7 章
仕様 _____ 175

7.1 一般仕様 175
7.2 測定パラメータと演算式 178
7.3 測定時間 180
7.4 測定範囲と確度 182

付録 _____ 187

付録 1 用語解説 187
付録 2 測定原理 189

はじめに

- 本器にはクイックスタートマニュアルが付属されています。
  ご使用前の注意、周辺機器の接続、基本測定、保守については、そちらをご覧ください。
- 本書では、主に各画面の設定方法や応用的な使用方法、インタフェース、仕様、確度などの詳細が記載されています。

使用記号

⚠警告	操作や取扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる可能性があることを意味します。
⚠注意	操作や取扱いを誤ると、使用者が傷害を負う場合、または機器を損傷する可能性があることを意味します。
注記	製品性能および操作上でのアドバイス的なことを意味します。

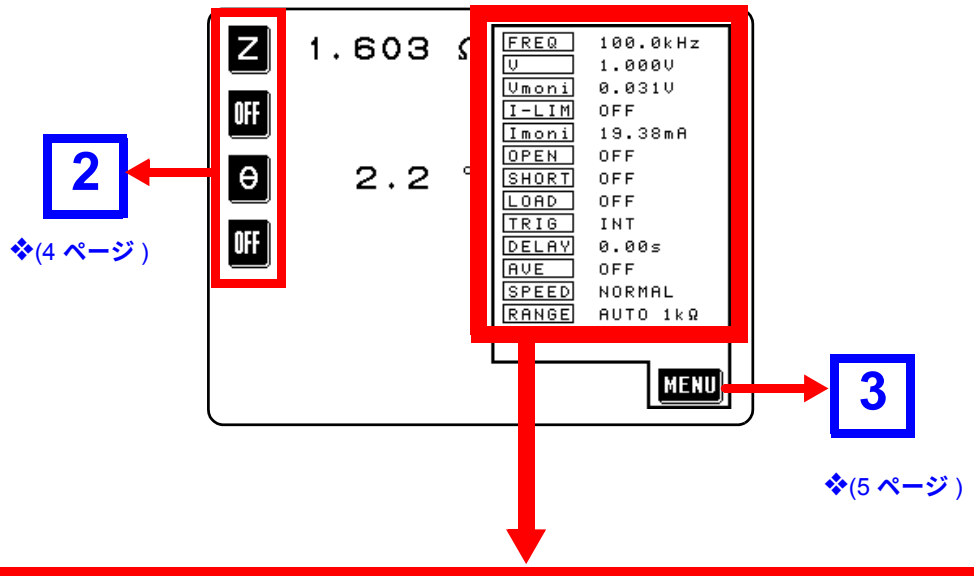
❖	参照先を示します。
	操作のクイックリファレンス、トラブル対処法について記述しています。
*	用語の説明をそのページの下部に記述しています。
GP-IB	GP-IB のみの説明を示します。
RS-232C	RS-232C のみの説明を示します。

使用記号

第 1 章 画面構成

1 初期画面

2.1「初期画面」(7 ページ)



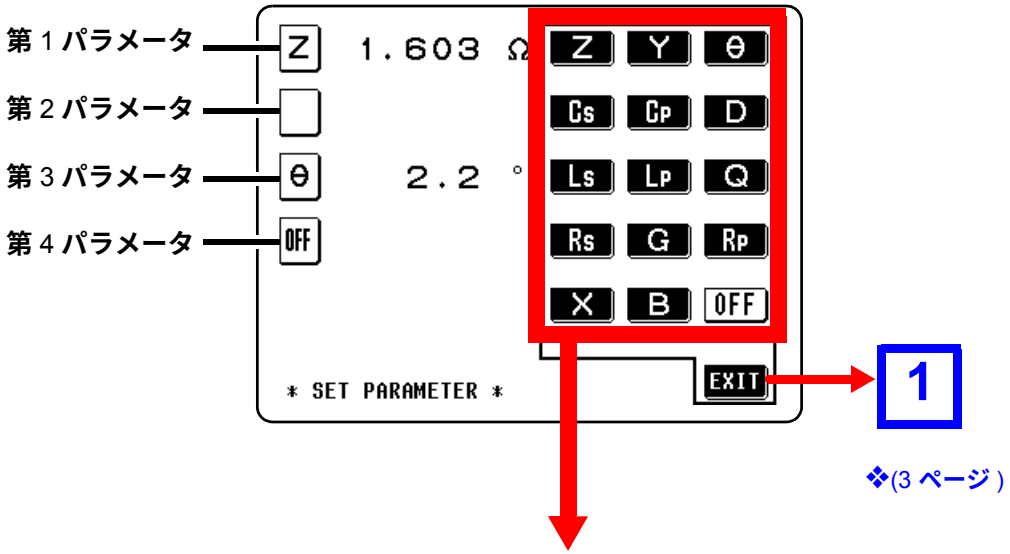
❖(4 ページ)

❖(5 ページ)

FREQ	.... 測定周波数	❖ 3.1「測定周波数の設定」(9 ページ)
V	.... 測定信号レベル	❖ 3.2「測定信号レベルの設定」(12 ページ)
Vmoni	.... 端子間電圧	❖「測定信号レベルとモニタ値について」(15 ページ)
I-LIM	.... 測定電流のリミット値	❖ 3.3「電圧・電流リミットの設定」(16 ページ)
Imoni	.... 試料に流れている電流値	❖「測定信号レベルとモニタ値について」(15 ページ)
OPEN	.... オープン補正の状態	❖ 3.4「オープン補正」(18 ページ)
SHORT	.... ショート補正の状態	❖ 3.5「ショート補正」(22 ページ)
LOAD	.... ロード補正の状態	❖ 3.6「ロード補正機能」(26 ページ)
TRIG	.... トリガモード	❖ 3.7「トリガの設定」(31 ページ)
DELAY	.... トリガディレイの設定値	❖ 3.8「トリガディレイの設定」(33 ページ)
AVE	.... アベレージングの回数	❖ 3.9「アベレージの設定」(34 ページ)
SPEED	.... 測定スピード	❖ 3.10「測定スピードの設定」(35 ページ)
RANGE	.... 測定レンジ	❖ 3.11「測定レンジの設定」(36 ページ)

2 パラメータ設定画面

2.2「パラメータの選択」(7 ページ)



❖(3 ページ)

- **Z** ..... インピーダンス (Ω)
- **Y** ..... アドミタンス (S)
- **θ** ..... インピーダンスの位相角 (°) * 1
- **Cs** ..... 直列等価回路モードの静電容量 (F)..... ❖(187 ページ)
- **Cp** ..... 並列等価回路モードの静電容量 (F)..... ❖(187 ページ)
- **D** ..... 損失係数 = tanδ
- **Ls** ..... 直列等価回路モードのインダクタンス (H)
- **Lp** ..... 並列等価回路モードのインダクタンス (H)
- **Q** ..... Q ファクタ
- **Rs** ..... 直列等価回路モードの実効抵抗 = ESR(Ω)
- **Rp** ..... 並列等価回路モードの実効抵抗 (Ω)
- **G** ..... コンダクタンス (S)
- **X** ..... リアクタンス (Ω)
- **B** ..... サセプタンス (S)
- **OFF** ..... 測定パラメータの表示を中止します。

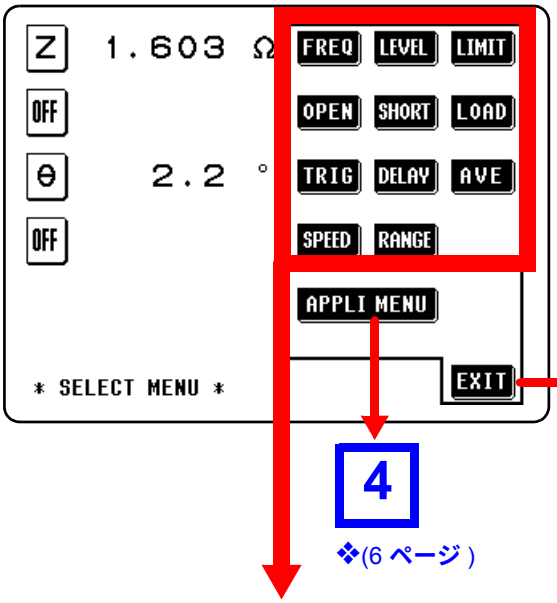
インピーダンスの位相角 θ 以外はすべて絶対値で表示されます。極性を調べる場合は、インピーダンスの位相角 θ で確認してください。

*1: 位相角 θ はインピーダンス Z を基準として表示しています。アドミタンス Y を基準として測定する場合は、インピーダンス Z の位相角 θ の符号を反転してください。

❖ 測定パラメータと演算式（178 ページ）
❖ 測定範囲と確度（182 ページ）

3 メニュー画面

第 3 章「メニュー画面の設定」(9 ページ)

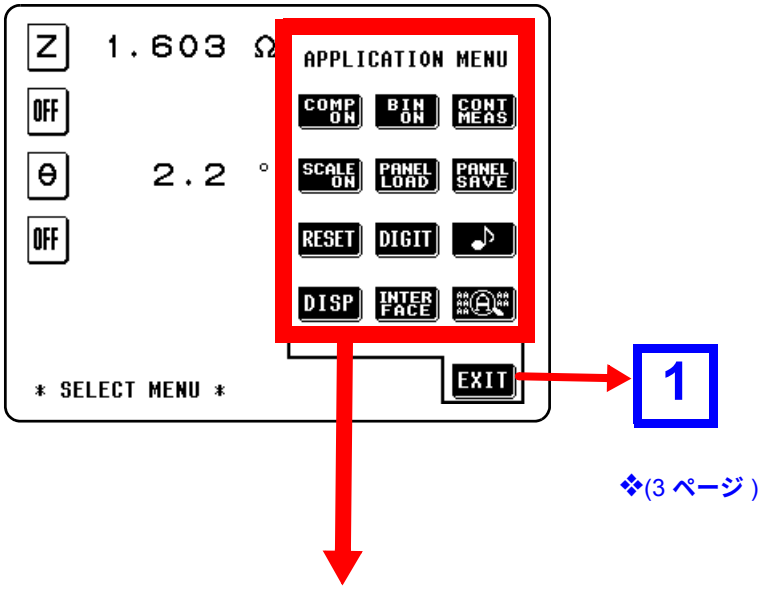


FREQ ..... 測定周波数の設定 ..... ❖ (9 ページ)
LEVEL ..... 測定信号レベルの設定 ..... ❖ (12 ページ)
LIMIT ..... リミットの設定 ..... ❖ (16 ページ)
OPEN ..... オープン補正の設定 ..... ❖ (18 ページ)
SHORT ..... ショート補正の設定 ..... ❖ (22 ページ)
LOAD ..... ロード補正の設定 ..... ❖ (26 ページ)
TRIG ..... トリガの設定 ..... ❖ (31 ページ)
DELAY ..... トリガディレイ機能 ..... ❖ (33 ページ)
AVE ..... アベレージ設定 ..... ❖ (34 ページ)
SPEED ..... 測定スピードの設定 ..... ❖ (35 ページ)
RANGE ..... 測定レンジの設定 ..... ❖ (36 ページ)

上のいずれかを押すと、それぞれの条件設定画面になります。

4 応用メニュー画面

第 4 章「応用メニュー画面 の設定」(39 ページ)



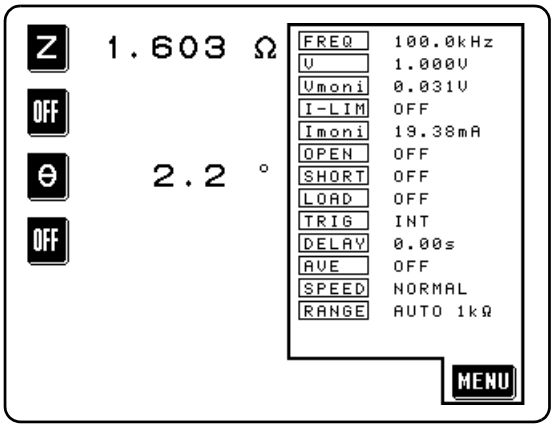
❖(3 ページ)

COMP ON / COMP OFF ..... コンパレータ機能 ..... ❖ (39 ページ)
BIN ON / BIN OFF ..... BIN(分類) 測定機能 ..... ❖ (45 ページ)
SCALE ON / SCALE OFF ..... スケーリング機能 ..... ❖ (50 ページ)
CONT MEAS ..... 連続実行機能 ..... ❖ (65 ページ)
PANEL LOAD ..... パネルロード機能 ..... ❖ (57 ページ)
PANEL SAVE ..... パネルセーブ機能 ..... ❖ (54 ページ)
RESET ..... システムリセット ..... ❖ (63 ページ)
DIGIT ..... 表示桁数の設定 ..... ❖ (69 ページ)
♪ ..... ビープ音の設定 ..... ❖ (59 ページ)
DISP ..... ディスプレイの設定 ..... ❖ (71 ページ)
INTER FACE ..... インタフェースの設定..... ❖(87 ページ)/ (96 ページ)
拡大表示機能 ..... ❖ (61 ページ)

上のいずれかを押すと、それぞれの条件設定画面になります。

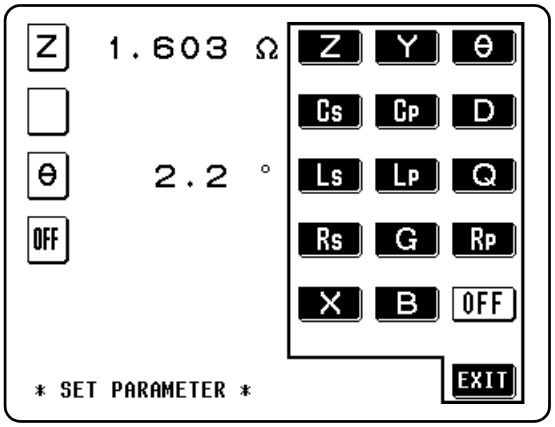
第 2 章 初期画面の設定

2.1 初期画面



電源投入後、最初に表示される画面です。

2.2 パラメータの選択



任意の表示パラメータ (L, C, R など) を設定したり、すべての測定条件を確認することができます。設定できるパラメータは最大 4 つまでです。

1. 任意の位置のパラメータキーを押します。
2. 測定したいパラメータを選択します。

キーを押すと、選択したパラメータが設定され、自動的に初期画面へ戻ります。

設定せずに初期画面へ戻る場合は、EXIT を押します。

❖7.2「測定パラメータと演算式」(178 ページ)

メニュー画面の設定 第 3 章

基本操作については、クイックスタートマニュアルをご覧ください。

3.1 測定周波数の設定

試料によっては測定周波数により、値が変化するものがあります。

操作概要

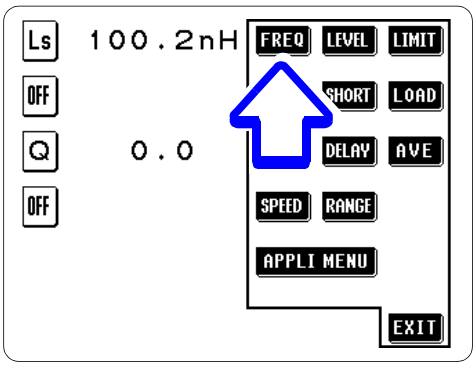
1 初期画面 — MENU

2 メニュー画面 — FREQ

3 測定周波数設定
1. 測定周波数の入力方法を選択
   TEN KEY / DGT KEY
2. 測定周波数を入力
3. EXIT

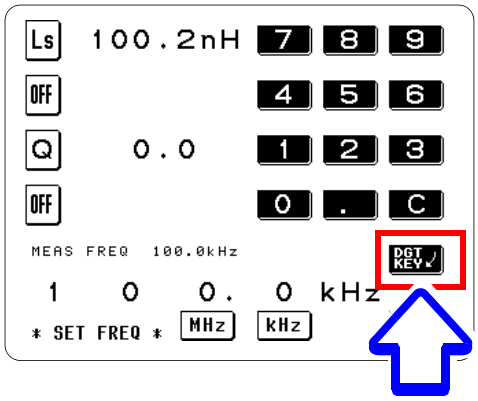
4 初期画面

手順



メニュー画面

1. MENU (初期画面)
   メニュー画面にします。
2. FREQ 周波数設定画面にします。



3. 周波数の入力方法を選択します。

TEN KEY テンキー入力

DGT KEY ディジット入力

4. 周波数を入力します。

設定範囲：100.0 kHz ～ 120 MHz

❖「詳細画面説明 TENKEY/ DGTKEY」（11 ページ）

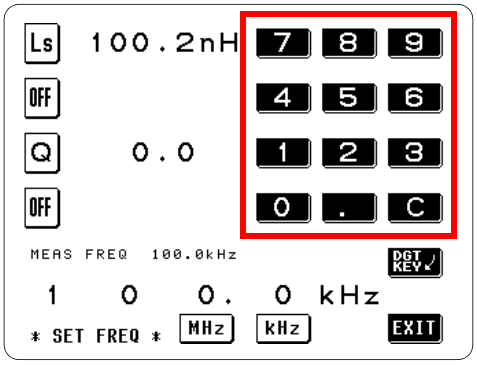
● TEN KEY テンキー入力の場合

1) テンキーで周波数を直接入力します。

入力を間違えたとき :

C を押して、入力し直します。

2) 数値入力後、単位 (MHz / kHz) を選択します。
(周波数確定)



周波数設定画面
テンキー入力

注記

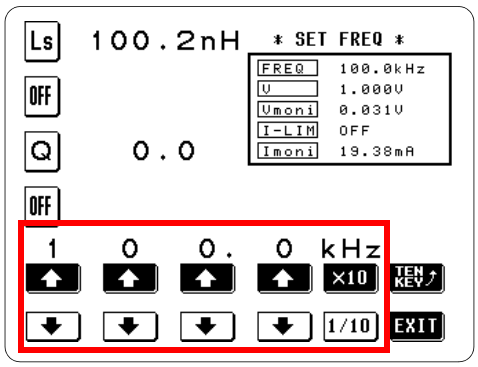
- 確定前に画面を切り換えると、周波数は変更されません。
- 数値が入力されるまで単位キーは無効です。
- 120 MHz を超えて設定した場合 :
  自動的に 120 MHz になります。
- 100 kHz 未満に設定した場合 :
  自動的に 100 kHz になります。

● DGT KEY ディジット入力の場合

1) ディジットキーで周波数を各桁ごと入力します。

ディジットキーを押し続けると、連続して数値を増減できます。それ以上押せない場合は、白黒反転になります。

2) ×10 、1/10 で、小数点、単位を選択します。



周波数設定画面
ディジット入力

5. EXIT 初期画面へ戻ります。

詳細画面説明 TENKEY/ DGTKEY

TEN KEY DGT KEY

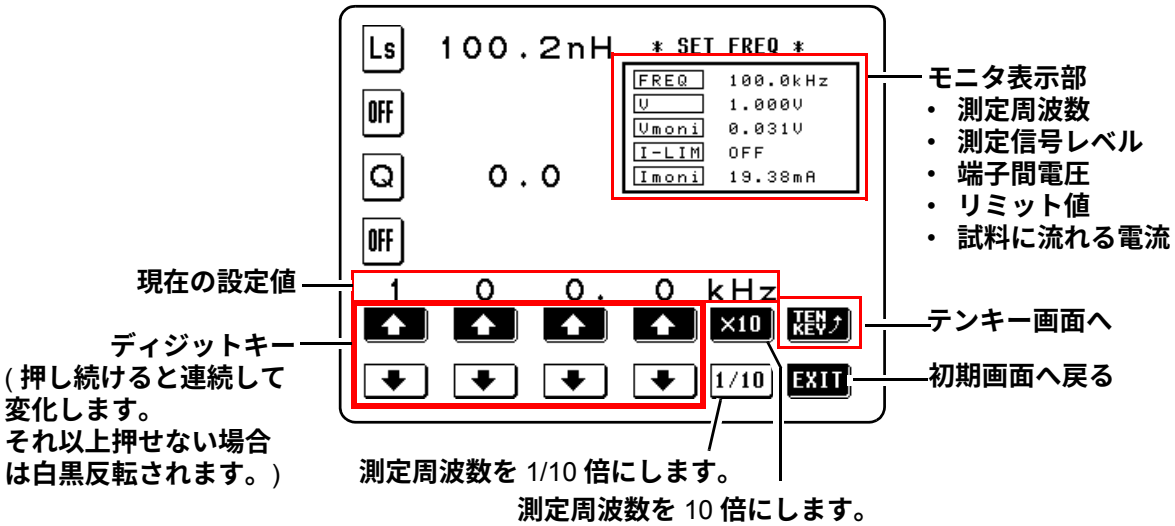
測定周波数の入力方法は 2 種類あります。
2 つの画面を切り換えることで、入力方法を選択できます。

テンキー入力

テンキーを使って測定周波数の数値を直接入力します。

ディジット入力

ディジットキーを使って測定周波数の各桁を設定します。



注記

測定信号周波数が10 MHzより高い場合の開放電圧レベルは最大0.5 Vです。
0.5 V より高い値が設定されている状態で測定信号周波数を 10 MHz より高い値に設定した場合は、自動的に 0.5 V に設定されます。

3.2 測定信号レベルの設定

試料によっては測定信号レベルにより、値が変化する場合があります。
測定信号レベル：
- 開放電圧設定 (V) .... 開放電圧レベルを設定
- 定電流設定 (CC)..... 試料に流れる電流レベルを設定

操作概要

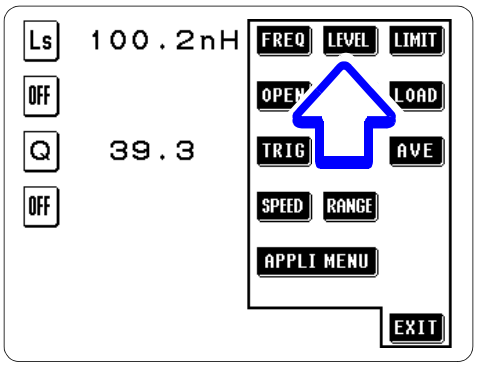
1 初期画面 — MENU

2 メニュー画面 — LEVEL

3 測定レベル設定
1. 測定信号レベルを選択
   V / CC
2. 測定レベルを入力
3. EXIT

4 初期画面

手順



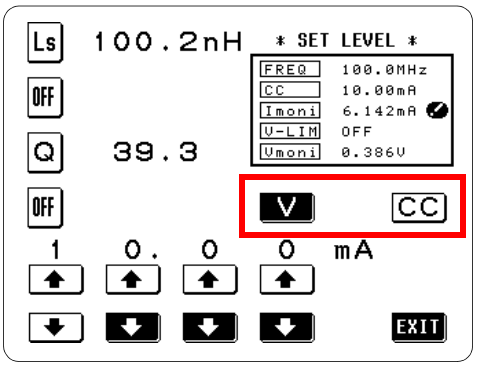
メニュー画面

1. MENU (初期画面)
メニュー画面にします。

2. LEVEL 測定レベル設定画面にします。

⚠注意

試料を測定端子に接続したままで、V、CC の切り換えは、絶対にしないでください。試料を破損する恐れがあります。



測定レベル設定画面

3. 測定信号レベルを選択します。

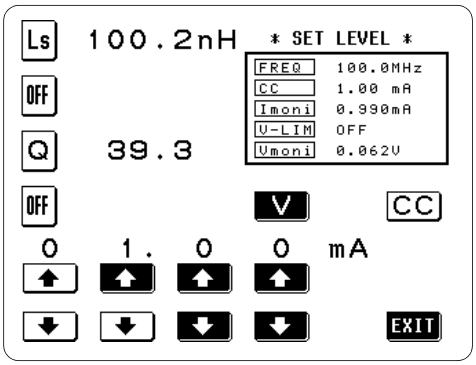
V	開放電圧レベルを設定
CC	試料に流れる電流レベルを設定

測定信号レベルにより、測定確度が変わります。

❖ 7.4「測定範囲と確度」(182 ページ)
❖「詳細画面説明 V/ CC」(15 ページ)

注記

測定周波数が 10 MHz より高い場合、開放電圧を 0.5 V より大きい値に設定できません。



CC(定電流) の設定の場合

4. 電圧または電流値を入力します。

- V (開放電圧) の設定 _____
  ディジットキーで設定電圧を入力します。

- CC (定電流) の設定 _____
  ディジットキーで設定電流を入力します。

5. EXIT 初期画面へ戻ります。

が表示されたとき：

CC の設定で、設定した電流値を試料に流すことができない場合に表示します。
(対処)
Imoni の表示以下に変更してください。

❖「参考 : CC 設定範囲 (Im)」(14 ページ)

参考 : CC 設定範囲 (Im)

CC の設定で ✔ が表示された場合、下記の式から設定可能範囲が計算できます。

Im = Vo/|Zm'|

Zm': 発生部のインピーダンス
Vo: 発生部の出力

(例) 100 kHz で 10 μH の L を測定する場合

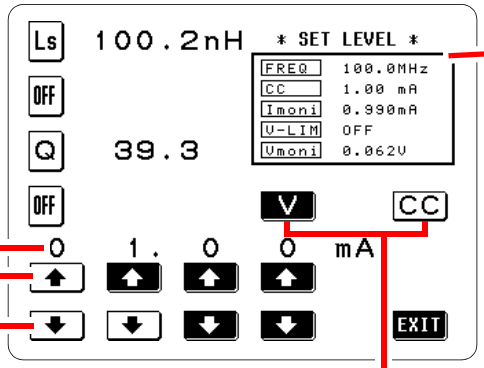
Zm' = Ro + Zm (Ro : 出力抵抗 (50 Ω))
= Ro + (Rm + jXm) (Xm : 2 πfL)
= 50 Ω + (0 Ω + j6.28 Ω)
= 50 Ω + j6.28 Ω (Zm' = $\sqrt{(Ro + Rm)^2 + Xm^2}$)
= 50.39 Ω
Vo = 5 mV 〜 1V (100 kHz での発生部の出力電圧範囲)
Im = Vo / 50.39 Ω
= 99.22 μA 〜 19.84 mA

詳細画面説明 V/ CC

V CC

試料に印加する測定信号レベルを、2 通りの方法で広範囲に可変することができます。

開放電圧 (V) 設定 開放電圧レベルを設定します。
定電流 (CC) 設定 試料に流れる電流レベルを設定します。



現在の設定値

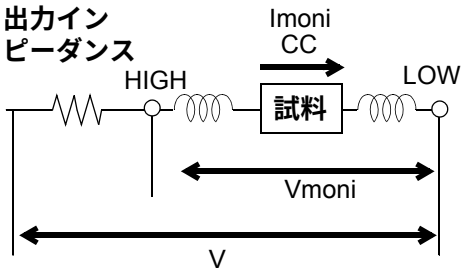
ディジットキー
(押し続けると連続して変化します。
それ以上押せない場合は白黒反転されます。)

モニタ表示部
- 測定周波数
- 測定信号レベル
- 端子間電圧
- リミット値
- 試料に流れる電流

モニタ表示で現在の状態を確認することができます。

開放電圧設定・定電流設定

測定信号レベルとモニタ値について



- **開放端子間電圧** (V)
  この電圧値は出力インピーダンスと試料との直列接続された両端に印加される値です。
- **定電流** (CC)
  試料に流れる電流を一定に設定する場合に選択します。
- **電流モニタ** (Imoni)
  試料に流れる電流値です。
- **電圧モニタ** (Vmoni)
  HIGH-LOW 端子間の電圧値です。

3.3 電圧・電流リミットの設定

測定信号レベルによっては、定格以上の電圧・電流が印加され、試料を破損する場合があります。
電圧・電流リミット機能で、試料に加わる電圧、または試料に流れる電流のリミット値を設定すると、リミット値を超えないように動作します。

電圧・電流リミットの選択は、現在の「測定信号レベルの設定」により、自動的に変更されます。このため、測定信号レベルを設定してから、電圧・電流リミットの設定をしてください。
❖3.2「測定信号レベルの設定」(12 ページ)

- 開放電圧 (V) で測定しているとき : 電流リミット
- 定電流 (CC) で測定しているとき : 電圧リミット

操作概要

1 初期画面 — MENU

↓

2 メニュー画面 — LIMIT

↓

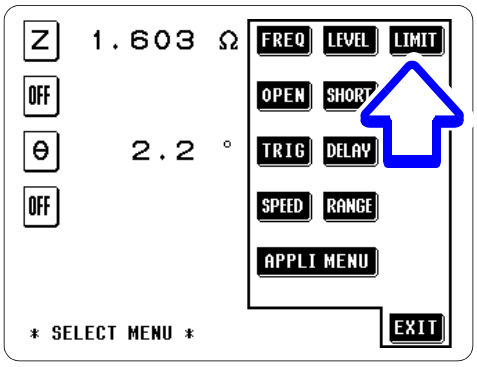
3 リミット設定

1. リミット値を入力
2. リミット機能を有効または無効にする
   LIMIT ON / LIMIT OFF
3. EXIT

↓

4 初期画面

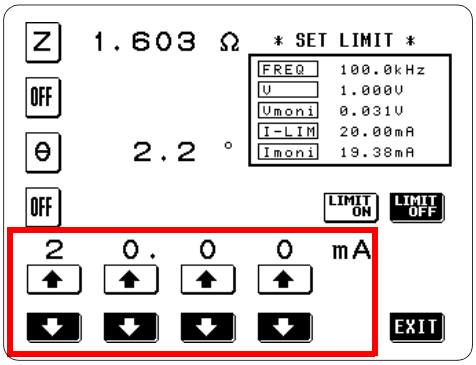
手順



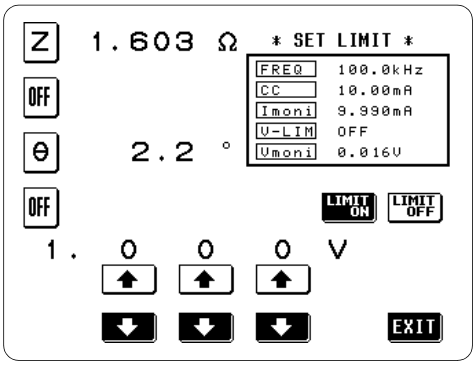
メニュー画面

1. MENU (初期画面)
メニュー画面にします。

2. LIMIT リミット設定画面にします。



電流リミット設定画面



電圧リミット設定画面

3. ディジットキーでリミット値を入力します。

設定できるリミット範囲：

測定信号レベル	設定リミット	設定範囲
V	電流リミット	0.20 mA ～ 20.00 mA
CC	電圧リミット	0.005 V ～ 1.000 V

それ以上入力できないディジットキーは白黒反転されます。

4. リミット機能を ON にします。

LIMIT ON　リミット機能有効

LIMIT OFF　リミット機能無効

モニタ表示で現在の設定を確認できます。

5. EXIT　初期画面へ戻ります。

limit / ゲージ が表示されたとき：　リミット機能が ON のときで次の場合に表示されます。

limit　試料にリミット値を超える電圧または電流を印加しないと、測定信号レベルの設定値にならない場合。測定信号レベルの変更を中止します。

この場合、リミット値以上の電圧または電流は、試料に印加されません。リミット値を設定し直すか、リミット値を超えないように、測定信号レベルを変更してください。

ゲージ　試料に加わる電圧、または試料に流れる電流がリミット値を超えた場合（開放電圧を最低値に設定しても、試料にリミット値を超える電流が流れた場合など）

3.4 オープン補正

オープン補正で、テストフィクスチャ，測定ケーブルの浮遊アドミタンスの影響を少なくし、測定精度を上げることができます。インピーダンスが高い試料で効果的です。

オープン補正の実行には、2 つの方法があります。

- ALL 補正
  すべての測定周波数で補正します。
- SPOT 補正
  任意の測定周波数で補正します。

- 削除 (OFF)
  補正データを削除します。

注記

- 仕様に記載されている測定確度は、オープン補正とショート補正をした場合の値です。
- テストフィクスチャ，ヘッドアンプユニットを交換した場合は、必ず補正を取り直してください。交換前の補正状態のままで測定を行うと正しい測定値が得られません。
- スポット補正の場合、オープン補正が有効になるのは、測定周波数とスポット補正の周波数が一致しているときです。

操作概要

画面設定前に、テストフィクスチャをできるだけ測定状態にし、HIGH-LOW 間を開放状態にしてください。

1 初期画面 — MENU

↓

2 メニュー画面 — OPEN

↓

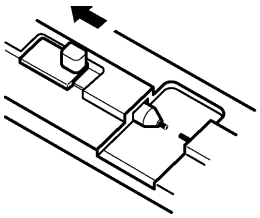
3 オープン補正設定
1. 補正方法を選択
   ALL / SPOT / OFF
2. RUN (SPOT の場合は周波数入力)
3. OK

↓

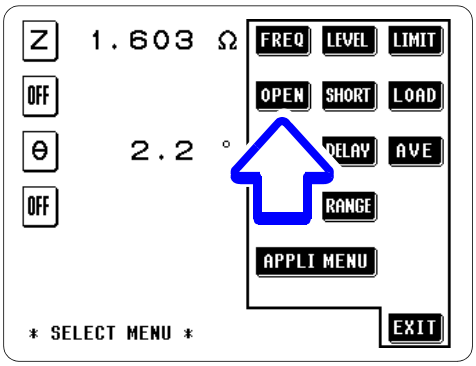
4 初期画面
補正終了

手順

（例）
9677 の場合



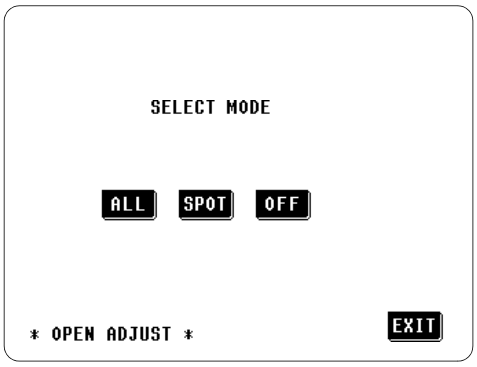
本器で設定する前に、測定端子間を開放状態にします。



メニュー画面

1. **MENU**（初期画面）
   メニュー画面にします。

2. **OPEN** オープン補正画面にします。

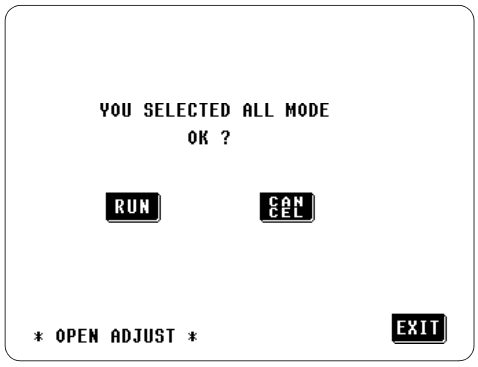


オープン補正画面

3. オープン補正の方法を選択します。

ALL	測定周波数すべての補正値を取込む
SPOT	設定した測定周波数で補正値を取込む
OFF	オープン補正データを削除

補正時間（補正値取り込みまで）
ALL　約 5 分
SPOT　約 5 秒



ALL を選択した場合

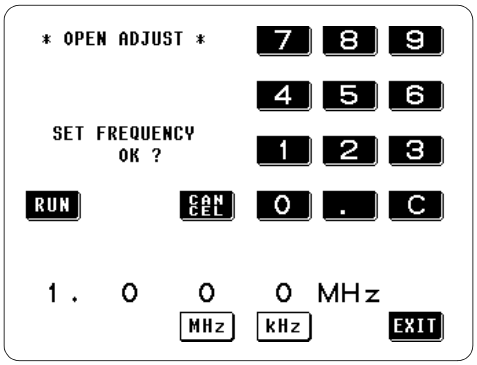
4. 補正の設定をします。

- **ALL** の場合

確認画面が表示されます。

測定端子間が開放状態になっていることを確認してください。

RUN	そのまま続ける (ALL 補正開始)
CANCEL	キャンセルする（オープン補正画面に戻る）



SPOT を選択した場合

● SPOT の場合

周波数を入力するテンキーが表示されます。
数値を入力するまでは、前回の SPOT 補正の周波数が表示されます。

測定端子間が開放状態になっていることを確認してください。

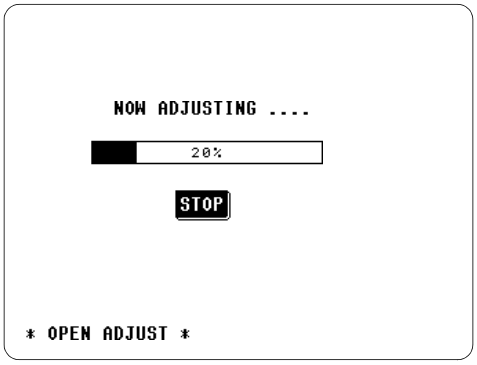
RUN	前回の周波数で補正する (前回の SPOT 補正の周波数で SPOT 補正開始)
CANCEL	キャンセルする (オープン補正画面に戻る)

任意補正：

1) 補正する周波数をテンキーで入力します。
設定可能周波数 : 100 kHz ～ 120 MHz)

注記

- 120 MHz を超えて周波数を設定した場合 :
  自動的に 120 MHz になります。
- 100 kHz 未満の周波数を設定した場合 :
  自動的に 100kHz になります。
- 入力を間違えたとき :
  C を押して、入力し直します。



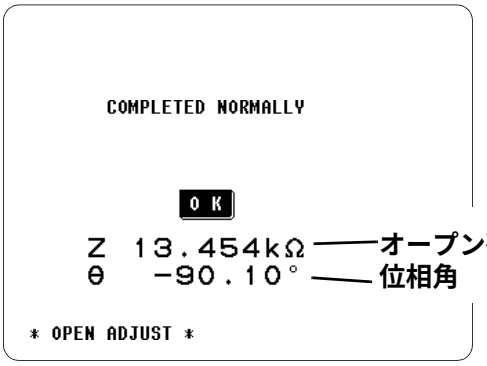
補正中

2) 単位を選択します。(周波数確定)
数値が入力されるまで、単位キーは有効になりません。(白黒反転)

3) RUN を押します。(SPOT 補正開始)

補正中に補正を中止したい場合：STOP
補正を中止して初期画面へ戻ります。
この時、オープン補正値は前回の状態が残ります。

❖ エラーメッセージが 表示された場合（21 ページ）



補正後

5. 補正後の表示を確認し、OK を押します。

正常に補正が終了すると、オープン残留成分と位相角が表示されます。
(120 MHz(ALL) または設定周波数 (SPOT) での測定ケーブルに対する値)

❖「オープン補正とショート補正について」（188 ページ）

エラーメッセージが表示された場合

[O K] を押して、補正を中止します。

このとき、オープン補正は、OFF になります。
オープン補正は、外来ノイズや誘導ノイズの影響を受けやすいので、以下の項目について確認し、オープン補正をやり直してください。

- フィクスチャ , 測定ケーブルの接続方法は合っていますか？
- 測定端子は開放状態になっていますか？
  (試料を測定しながらオープン補正はできません)
- フィクスチャ , 測定ケーブルはなるべく測定時と同じ状態にして補正しましたか？
- 補正中は、フィクスチャ , 測定ケーブルに触れたり、その近くで手を動かしたりしないでください。

補正データを削除したい

オープン補正画面で [OFF] を押します。

今までの補正データを削除して初期画面に戻ります。

3.5 ショート補正

ショート補正で、フィクスチャや測定ケーブルの残留インピーダンスの影響を少なくし、測定精度を上げることができます。インピーダンスが低い試料で効果的です。

ショート補正の実行には、2 つの方法があります。

- ALL 補正
  すべての測定周波数で補正します。
- SPOT 補正
  任意の測定周波数で補正します。

- 削除 (OFF)
  補正データを削除します。

注記

- 仕様に記載されている測定確度は、オープン補正とショート補正を行った場合の値です。
- テストフィクスチャ、ヘッドアンプユニットを交換した場合は、必ず補正を取り直してください。交換前の補正状態のままで測定を行うと正しい測定値が得られません。
- スポット補正の場合、ショート補正が有効になるのは、測定周波数とスポット補正の周波数が一致しているときだけです。

操作概要

画面設定前に、テストフィクスチャをできるだけ測定状態にし、HIGH-LOW 間を短絡させてください。

1 初期画面 — MENU

↓

2 メニュー画面 — OPEN

↓

3 ショート補正設定

1. 補正方法を選択
   ALL / SPOT / OFF
2. RUN (SPOT の場合は周波数入力)
3. OK

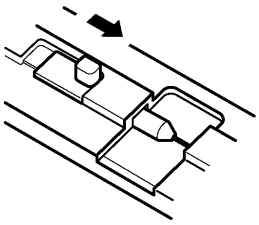
↓

4 初期画面

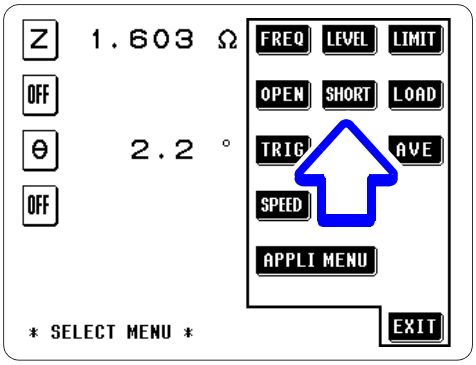
補正終了

手順

(例)
9677 の場合



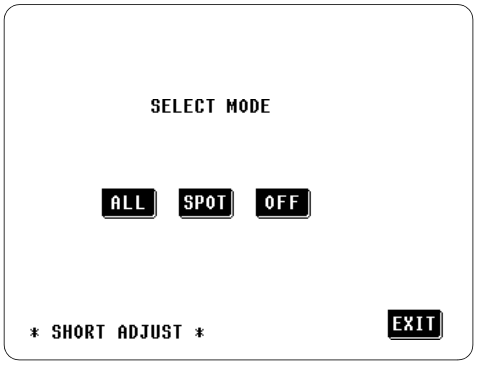
テストフィクスチャや測定ケーブルをできるだけ測定状態にし、HIGH-LOW 間を短絡させます。



メニュー画面

1. **MENU** (初期画面)
   メニュー画面にします。

2. **SHORT** ショート補正画面にします。

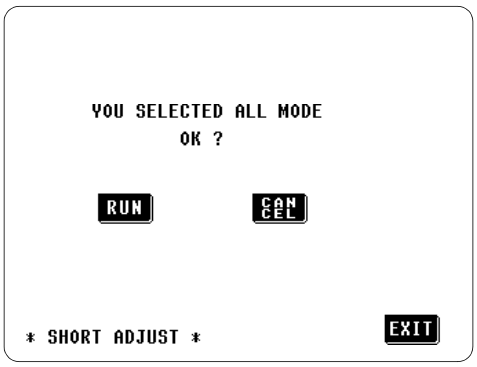


ショート補正画面

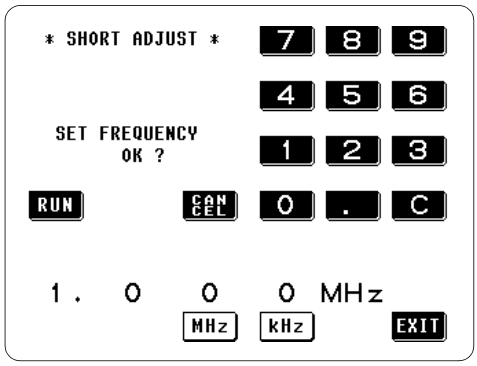
3. ショート補正の方法を選択します。

ALL	すべての測定周波数の補正値を取込む
SPOT	設定した測定周波数で補正値を取込む
OFF	ショート補正データを削除

補正時間 (補正値取り込みまで)
ALL 約 5 分
SPOT 約 5 秒



ALL を選択した場合



SPOT を選択した場合

4. 補正の設定をします。

● **ALL の場合** _____

確認画面が表示されます。

測定端子間が短絡されていることを確認してください。

RUN	そのまま続ける (ALL 補正開始)
CANCEL	キャンセルする (ショート補正画面に戻る)

● **SPOT の場合** _____

周波数を入力するテンキーが表示されます。
数値を入力するまでは、前回の SPOT 補正の周波数が表示されます。

測定端子間が短絡されていることを確認してください。

RUN	前回の周波数で補正する (前回の SPOT 補正の周波数で SPOT 補正開始)
CANCEL	キャンセルする (ショート補正画面に戻る)

任意補正：

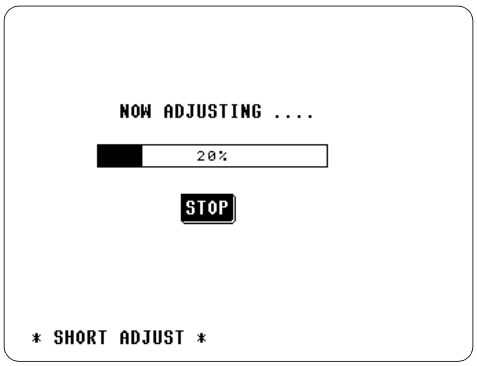
1) 補正する周波数をテンキーで入力します。
設定可能周波数 : 100 kHz 〜 120 MHz

注記

- 120 MHz を超えて周波数を設定した場合 :
  自動的に 120 MHz になります。
- 100 kHz 未満の周波数を設定した場合 :
  自動的に 100kHz になります。
- 入力を間違えたとき :
  C を押して、入力し直します。

2) 単位を選択します。(周波数確定)
数値が入力されるまで、単位キーは有効になりません。(白黒反転)

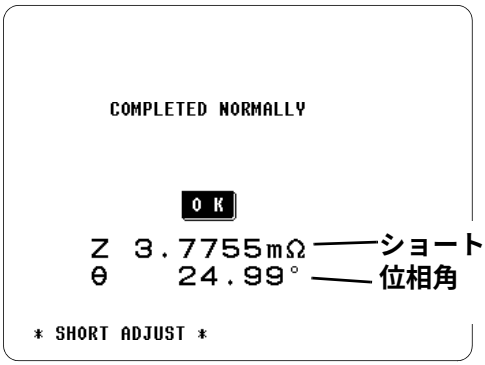
3) RUN を押します。(SPOT 補正開始)



補正中

補正中に補正を中止したい場合：STOP

補正を中止して初期画面へ戻ります。
この時、ショート補正値は前回の状態が残ります。



補正後

5. 補正後の表示を確認し、O K を押します。

正常に補正が終了すると、ショート残留成分と位相角が表示されます。
(120 MHz(ALL) または設定周波数 (SPOT) での測定ケーブルに対する値)

❖「オープン補正とショート補正について」(188 ページ)

エラーメッセージが表示された場合

O K を押して、補正を中止します。

このとき、ショート補正は、OFF になります。
以下の項目について確認し、ショート補正をやり直してください。

- フィクスチャや測定ケーブルの接続方法は合っていますか？
- 測定端子間は短絡されていますか？
  (試料を測定しながらショート補正はできません)
- フィクスチャや測定ケーブルはなるべく測定時と同じ状態にして補正しましたか？
- 補正中は、フィクスチャや測定ケーブルに触れたり、その近くで手を動かしたりしないでください。

補正データを削除したい

ショート補正画面で OFF を押します。

今までの補正データを削除して初期画面に戻ります。

3.6 ロード補正機能

ロード補正は、測定値が既知である基準試料を測定することによって補正係数を算出し、測定値に対して補正をかけることができます。この機能により測定値の互換をとることができます。

補正は最大で 5 種類の測定周波数における測定値に対して行うことができます。各測定周波数における基準値を独立して設定できます。

具体的には、それぞれの測定周波数について次の 4 つの補正条件を設定します。

- 補正周波数
  基準試料を測定し、補正を行う測定周波数を設定します。
- 基準値の入力モード
  基準値 1,2 をどのパラメータの値として入力するか指定します。
- 基準値 1
  入力モードで選択した Z/Cs/Cp/Rs/Ls/Lp の基準値を設定します。
- 基準値 2
  入力モードで選択した θ/D/X/Q の基準値を設定します。

補正係数は、上記設定値から算出した基準値 Z,θ と、各補正周波数における基準試料の実測値から算出します。

Z 補正係数 = (Z 基準値) / (Z 実測値)
θ 補正係数 = (θ 基準値) – (θ 実測値)

補正はまず、測定した Z,θ に対して次の式で行い、次に補正後の Z,θ から各表示パラメータを演算します。
Z = (補正前の Z) x (Z 補正値)
θ = (補正前の θ) + (θ 補正値)

注記

- ロード補正は、測定周波数がロード補正条件で指定した補正周波数と一致する場合のみ有効です。
  現在の測定条件において、ロード補正が有効な場合には、初期画面の測定条件表示に LOAD ON が表示されます。
- オープン / ショート補正が有効な場合、ロード補正はオープン / ショート補正後の Z,θ に対して補正を行います。
- ロード補正データの取り込み (基準試料の測定) の際には、ロード補正画面に入る前のオープン / ショート補正の設定が有効になります。

操作概要

1 初期画面 — MENU

↓

2 メニュー画面 — LOAD

↓

3 ロード補正画面 — 補正するナンバーを選択

↓

4 ロード補正設定

1. FREQ 周波数設定
2. MODE 測定モード選択
3. REF1 , REF2 基準値入力
4. O K

↓

5 ロード補正画面 — RUN

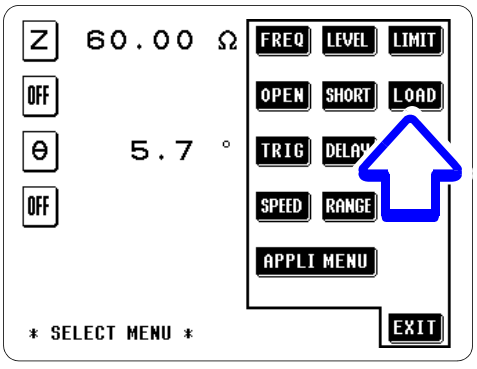
測定値表示

EXIT

↓

6 初期画面 — ロード補正有効・無効の確認

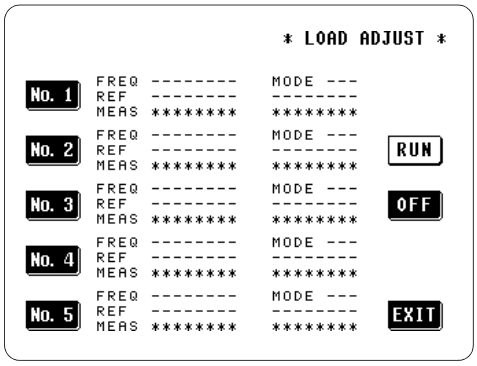
手順



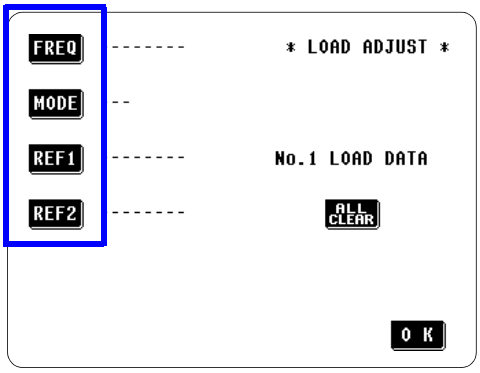
メニュー画面

1. MENU (初期画面)
メニュー画面にします。

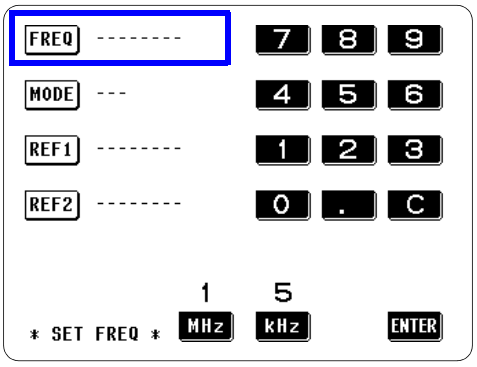
2. LOAD ロード補正画面にします。



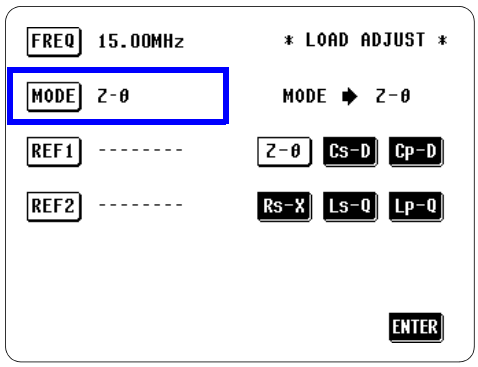
ロード補正画面



補正条件設定画面



周波数設定



パラメータモード設定

3. 設定するロード補正条件の番号を選択します。

ロード補正条件を設定する画面になります。

4. 設定する補正条件を選択します。

FREQ	補正周波数を設定する (基準試料を測定し、補正値を取り込む測定周波数を指定します)
MODE	設定する基準値のパラメータモードを選択する (基準値 1,2 をどのパラメータの値として入力するか指定します)
REF1	基準値 1 を設定する (入力モードで選択した Z/Cs/Cp/Rs/Ls/Lp の基準値を設定します)
REF2	基準値 2 を設定する (入力モードで選択した θ/D/X/Q の基準値を設定します)
ALL CLEAR	設定した補正条件をすべて削除する

● FREQ 補正周波数の設定

1) テンキーで数値を入力します。

2) MHz / kHz 単位を選択します。

3) ENTER 設定を確定します。

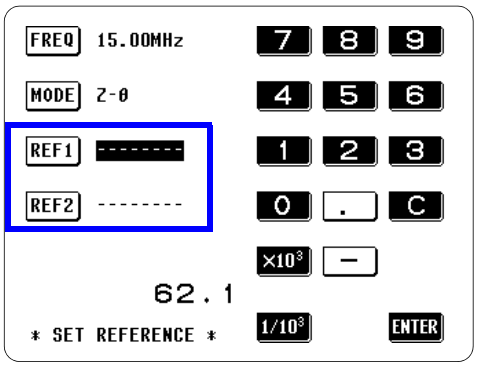
補正条件設定画面に戻ります。

● MODE パラメータモードの選択

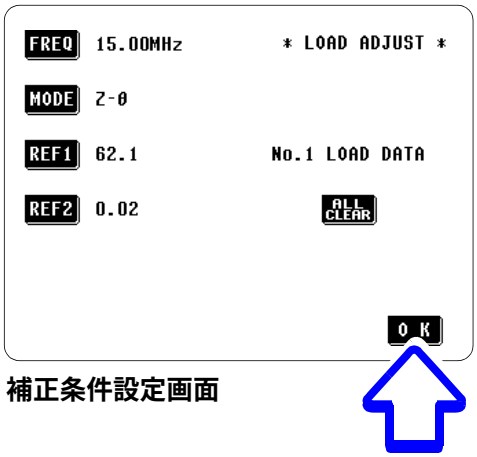
選択したパラメータが、REF1,REF2 にそれぞれ割り当てられます。

	REF1	REF2		REF1	REF2
Z-θ	Z	θ	Cs-D	Cs	D
Cp-D	Cp	D	Rs-X	Rs	X
Ls-Q	Ls	Q	Lp-Q	Lp	Q

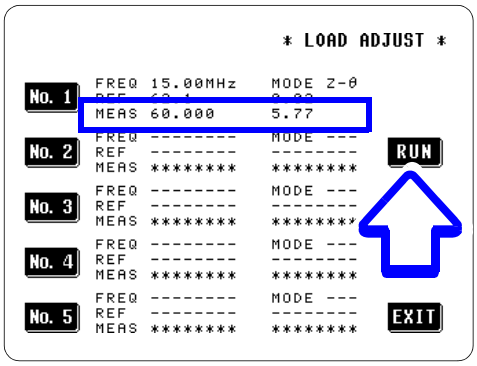
選択後、ENTER で確定します。



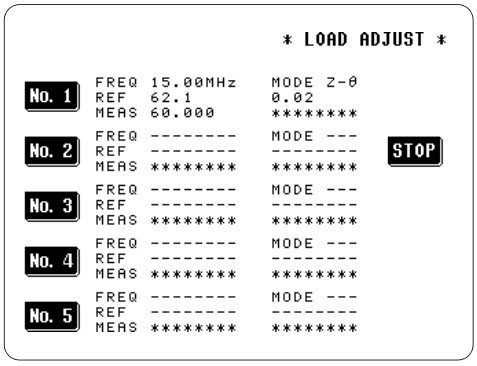
基準値 1 設定



補正条件設定画面



ロード補正画面



補正データ取り込み中

● **REF1** パラメータの基準値の選択 _____

1) テンキーで数値を入力します。

2) **1/10³** / **×10³** 単位を選択します。

3) **ENTER** 設定を確定します。

同様に、**REF2** も設定します。

注記

周波数、モード、基準値の設定が不完全な場合は、補正できません。

5. O K 補正条件の設定を確定します。

ロード補正画面に戻ります。

注記

基準試料をテストフィクスチャに取り付けてください。

6. RUN 補正データの取り込みを開始します。

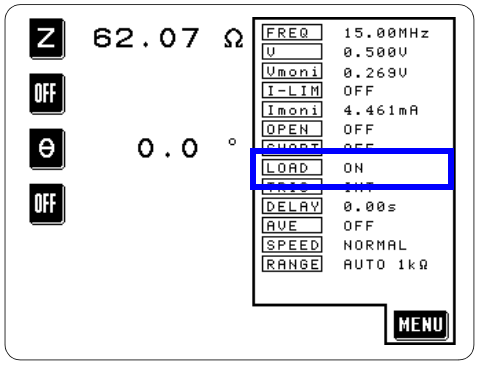
補正データの取り込みが完了した補正条件には、基準試料の補正データ (実測値) が画面に表示されます。

注記

- 補正データ取り込み中にエラーがあった場合には、ビープ音が鳴り、補正データは無効になります。
- 補正データを取り込み後、補正条件を 1 つでも変更すると、取り込んだ補正データは無効になります。

補正データの取り込みを中止する場合：STOP

7. EXIT 初期画面に戻ります。



初期画面

設定した測定条件で、ロード補正が有効な場合は、初期画面の測定条件表示の LOAD の項目が ON になります。

注記

- 複数のロード補正条件に同じ補正周波数が設定されている場合には、補正条件の番号が一番若い補正条件のみ有効になります。
- 現在の測定周波数が補正周波数と一致しない場合は、ロード補正は有効 (ON) になりません。

3.7 トリガの設定

トリガの種類を選択できます。
内部トリガと、外部トリガを選択できます。

- 外部トリガ
  トリガ信号を外部から入力、または手動で入力して測定します。(手動 / EXT I/O/ インタフェース)
- 内部トリガ
  内部で自動的にトリガ信号を発生して連続測定をします。

操作概要

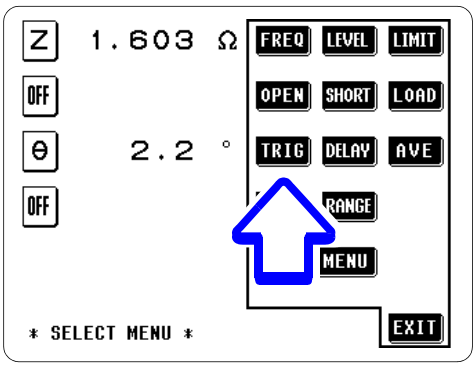
1 初期画面 — MENU

2 メニュー画面 — OPEN

3 トリガ設定
1. トリガ方法を選択
   EXT / INT
2. EXIT

4 初期画面 — 設定終了

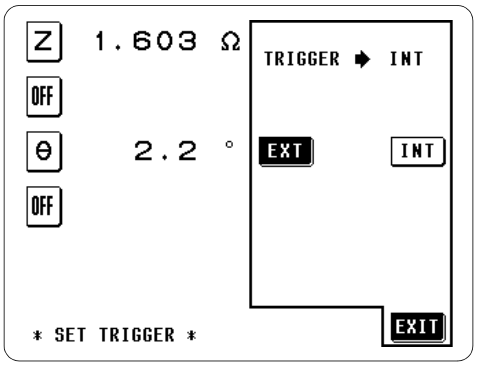
手順



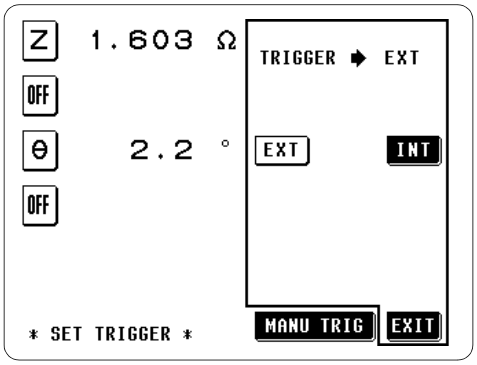
メニュー画面

1. MENU (初期画面)
メニュー画面にします。

2. TRIG トリガ設定画面にします。



トリガ設定画面 (INT)



トリガ設定画面 (EXT)

3. トリガ種類を選択します。

EXT 外部トリガ：
手動・EXT I/O・インタフェースからトリガを入力します。

INT 内部トリガ：
連続した測定を行います。

● INT の場合

自動的に連続した測定をします。

● EXT の場合

手動でトリガを入力する場合：

MANU TRIG 1 回測定します。

EXT I/O で入力する場合：

背面パネルの EXT I/O コネクタに、負論理のパルス信号を 1 回加えるたびに 1 回の測定を行います。

❖ 5.3「EXT I/O を用いた測定」（78 ページ）

インタフェースから入力する場合：

インタフェースから "*TRG" コマンドを送信すると、1 回測定します。

❖ 6.6「メッセージリファレンス」（118 ページ）

4. EXIT 初期画面へ戻ります。

3.8 トリガディレイの設定

トリガ信号を入力してから、測定データを取り込むまでの遅延時間を設定することができます。トリガ遅延時間は 10 ms ～ 9.99 s まで 10 ms 分解能で設定できます。この機能で、試料とテストフィクスチャや測定ケーブルの接続状態が安定した後に、測定を開始することができます。

操作概要

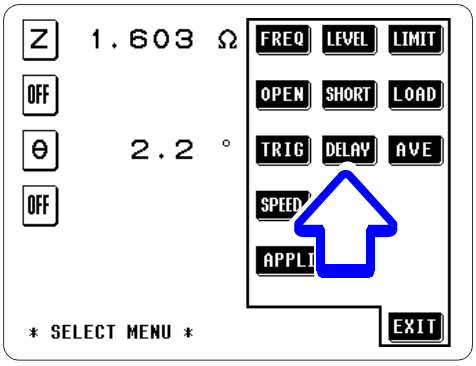
1 初期画面 — MENU

2 メニュー画面 — DELAY

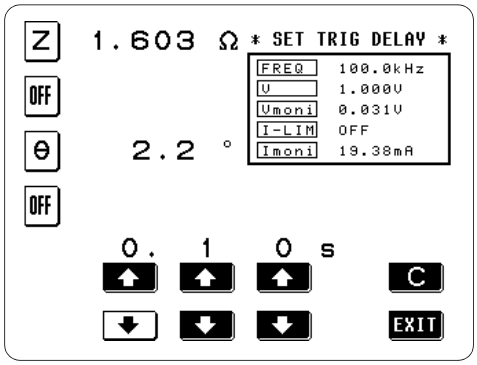
3 トリガディレイ設定 — 1. トリガディレイ時間を設定 2. EXIT

4 初期画面 — 設定終了

手順



メニュー画面



トリガディレイ設定画面

1. **MENU** (初期画面)

メニュー画面にします。

2. **DELAY** **トリガディレイ設定画面にします。**

3. **ディジットキーで遅延時間を設定します。**

設定可能時間 :10 ms ～ 9.99 s まで 10 ms 分解能

ディジットキーを押し続けると連続して変化します。
それ以上入力できないキーは白黒反転されます。

4. **EXIT** **初期画面へ戻ります。**

トリガディレイ機能を中止させたい

C を押し、設定した時間を (0.00s) にします。
トリガディレイ機能は中止されます。

3.9 アベレージの設定

アベレージ機能で、測定値の平均化処理を行います。この機能により測定値の表示のふらつきを少なくすることができます。
平均回数：OFF/ 2/ 4/ 8/ 16/ 32/ 64 回
アベレージの方法は、トリガの設定により異なります。

- 内部トリガの場合
  測定値は常に現在からアベレージ回数前までの移動平均
  (試料を切り換えた時は、値が安定するまで時間がかかります。)
- 外部トリガの場合
  トリガ入力からアベレージ回数分の平均値

操作概要

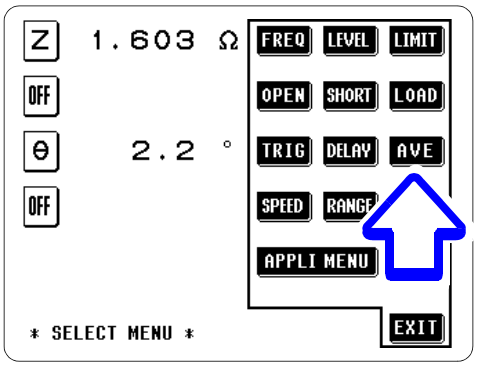
1 初期画面 — MENU

2 メニュー画面 — AVE

3 アベレージ設定 — 1. 平均回数を設定
2. EXIT

4 初期画面 — 設定終了

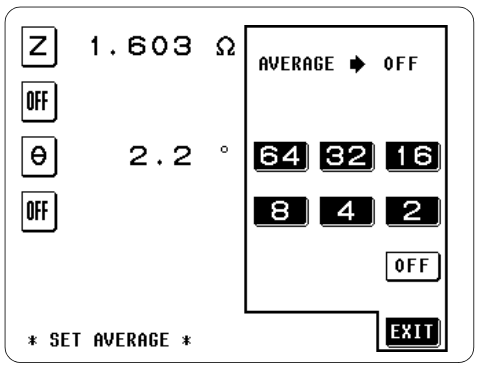
手順



メニュー画面

1. MENU (初期画面)
メニュー画面にします。

2. AVE アベレージ設定画面にします。



アベレージ設定画面

3. 平均回数を選択します。

設定可能平均回数 :OFF/ 2/ 4/ 8/ 16/ 32/ 64 回
選択されたキーが白黒反転され、平均回数が設定されます。

アベレージ機能を中止したい場合 : OFF
アベレージ機能を中止します。

4. EXIT 初期画面へ戻ります。

3.10 測定スピードの設定

測定スピードを設定します。測定スピードが遅いほど、測定精度が向上します。

操作概要

1 初期画面 — MENU

↓

2 メニュー画面 — SPEED

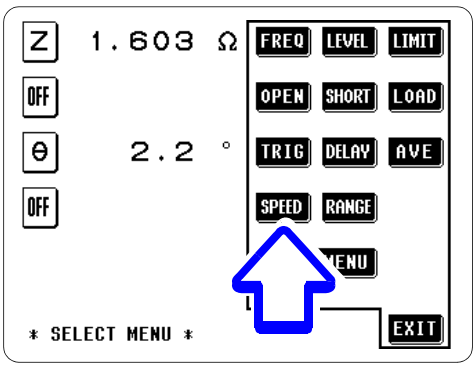
↓

3 測定スピード設定 — 1. 測定スピードを選択 FAST / NORM / SLOW / SLOW2
2. EXIT

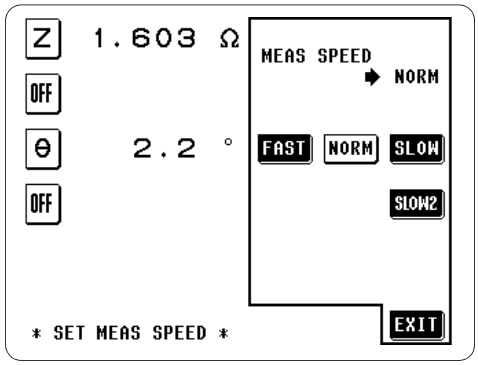
↓

4 初期画面 — 設定終了

手順



メニュー画面



測定スピード設定画面

1. **MENU (初期画面)**
メニュー画面にします。

2. **SPEED** **測定スピード設定画面にします。**

3. **スピードを選択します。**

FAST	高速測定	(6 ms±1 ms)
NORM	通常測定のスピード	(8 ms±1 ms)
SLOW	測定精度が向上します	(55 ms±1 ms)
SLOW2	測定精度が向上します	(668 ms±1 ms)

( ): 代表値 , |Z | 表示のみの場合の値
選択されたキーが白黒反転されます。
測定スピードは表示パラメータの数と種類により異なります。
❖ 7.3「測定時間」(180 ページ)

4. **EXIT** **初期画面へ戻ります。**

3.11 測定レンジの設定

測定レンジを設定します。レンジは自動レンジ (AUTO) と固定レンジ（HOLD/ 1 kΩ/ 10 kΩ/ 100 kΩ）があります。
周波数によりインピーダンスの値が大きく変化する場合や、未知の試料を測定する場合は、AUTO で最適なレンジを設定できます。ただし、測定レンジが移動するため、測定時間は遅くなります。
既知のインピーダンスの試料などの場合は、レンジを固定すると、高速な測定ができます。

レンジの測定範囲

測定レンジ	測定範囲（確度保証範囲）
1 kΩ	100 mΩ ～ 2 kΩ
10 kΩ	1 kΩ ～ 20 kΩ
100 kΩ	10 kΩ ～ 300 kΩ

注記

測定レンジは、すべてインピーダンスで構成されています。このためインピーダンス以外のパラメータを固定レンジで測定する場合は、一度 AUTO で測定してから測定レンジを選択するか、インピーダンスに換算して測定レンジを求めてください。
❖7.2「測定パラメータと演算式」（178 ページ）

操作概要

1 初期画面 — MENU

↓

2 メニュー画面 — RANGE

↓

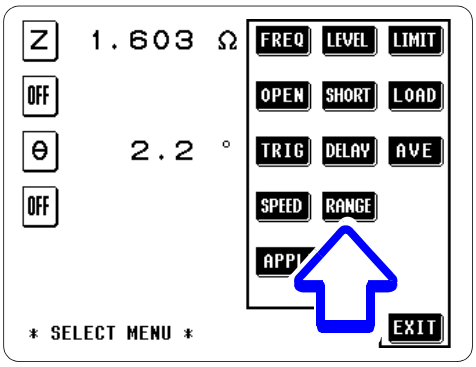
3 測定レンジ設定

1. 測定レンジの選択方法または測定レンジを選択
   AUTO / HOLD / 1kΩ / 10kΩ / 100k
2. EXIT

↓

4 初期画面 — 設定終了

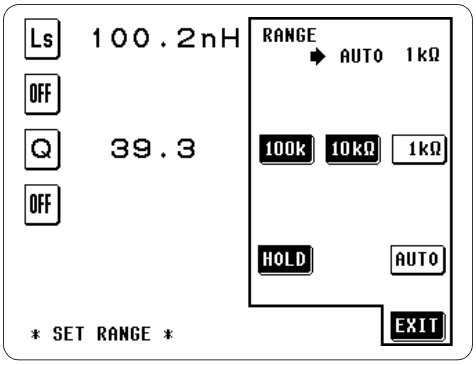
手順



メニュー画面

1. **MENU**（初期画面）
   メニュー画面にします。

2. **RANGE** 測定レンジ設定画面にします。



測定レンジ設定画面

3. **測定レンジの設定方法または測定レンジを選択します。**

AUTO	最適な測定レンジを自動で選択します。
HOLD	現在選択されている測定レンジに固定します。
1kΩ	1 kΩ レンジに設定します。（HOLD になります）
10kΩ	10 kΩ レンジに設定します。（HOLD になります）
100k	100 kΩ レンジに設定します。（HOLD になります）

1kΩ/ 10kΩ/ 100kΩ のうち白色反転しているキーは現在選択されている測定レンジを表します。

4. **EXIT** 初期画面へ戻ります。

OVERFLOW が表示されたとき

試料のインピーダンスが現在の測定レンジの測定範囲上限を超えています。AUTO 設定で最適なレンジに設定するか、現在の測定レンジより高いレンジを選択してください。
100kΩ レンジで OVERFLOW が表示される場合は、本器では測定不可能です。（測定周波数などの条件を可変することで試料のインピーダンスが低くなり、測定できる場合があります。）

UNDERFLOW が表示されたとき

試料のインピーダンスが現在の測定レンジの測定範囲下限を超えています。AUTO 設定で最適なレンジに設定するか、現在の測定レンジより低いレンジを選択してください。

reference value が表示されたとき

現在の測定値が確度保証範囲外で、測定値を参考値として表示する場合に表示します。
この場合、次のような原因が考えられます。

- 各測定レンジの測定範囲（確度保証範囲）を超えている。
  ❖7.4「測定範囲と確度」（182 ページ）

< 対処 >
最適なレンジを選択してください。

- 非平衡状態になっている
  ❖ 付録 2「測定原理」（189 ページ）

< 対処 >
現在の測定条件では測定できません。測定値は参考値としてください。
測定周波数または測定レベルの設定を変更することにより、測定できる場合があります。

応用メニュー画面の設定 第 4 章

4.1 コンパレータの設定・実行

コンパレータで上限値、下限値を設定すると、測定結果を表示します。
測定結果
- HI (上限値より大)
- IN (上下限値設定範囲内)
- LO (下限値より小)

また背面の EXT I/O コネクタより対応する信号を出力します。

コンパレータには、次の設定があります。

- 絶対値 (ABS) 設定
  測定パラメータの上限値と下限値を絶対値で設定します。測定値は、測定パラメータの値がそのまま表示されます。
- パーセント (%) 設定
  基準値を入力し、上限値と下限値を基準値に対するパーセントで設定します。測定値は、測定パラメータの値がそのまま表示されます。
- 偏差パーセント (Δ%) 設定
  基準値を入力し、上限値と下限値を基準値に対するパーセントで設定します。測定値は、基準値からのずれ (Δ%) が表示されます。

コンパレータは、最大 2 つの測定値に対して実行でき、それぞれ別々の設定ができます。

注記

- コンパレータ画面で電源を切った場合、次に電源を入れたときはコンパレータ画面で起動します。
- 測定条件はコンパレータと通常測定で共通です。
- 内部トリガの場合、コンパレータモードになった時点で測定が開始され、EXT I/O から判定結果が出力されます。
- コンパレータ測定と BIN 測定を同時に行うことはできません。

操作概要

1 初期画面

MENU

↓

2 メニュー画面

APPLI MENU

↓

3 応用メニュー画面

COMP ON （コンパレータ開始）

↓

4 コンパレータ設定

1. パラメータ選択（第 1/ 第 3 パラメータ）
2. LMT 条件設定画面へ

↓

5 判定条件設定

1. 判定条件を選択
   ABS / Δ% / %
2. 数値を設定
3. EXIT

↓

6 コンパレータ画面

通常測定に戻るとき

MENU

↓

7 メニュー画面

APPLI MENU

↓

8 応用メニュー画面

COMP OFF

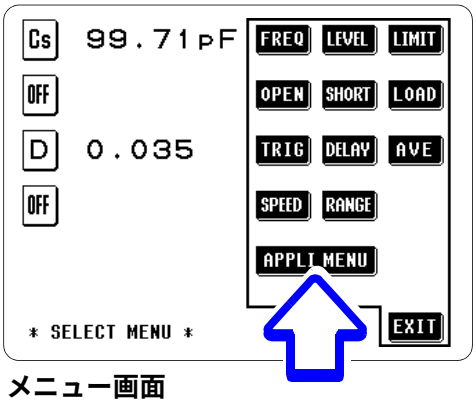
スケーリング機能が ON になっている場合は、スケーリング画面に戻ります。
❖4.3「スケーリングの設定・実行」（50 ページ）

↓

9 初期画面

測定条件はコンパレータと通常測定で共通です。
第 2, 第 4 パラメータの表示が、コンパレータに入る前に設定されていたパラメータ表示になります。

手順

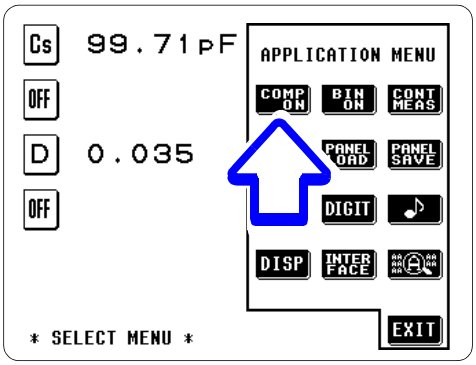


メニュー画面

1. **MENU**（初期画面）

メニュー画面にします。

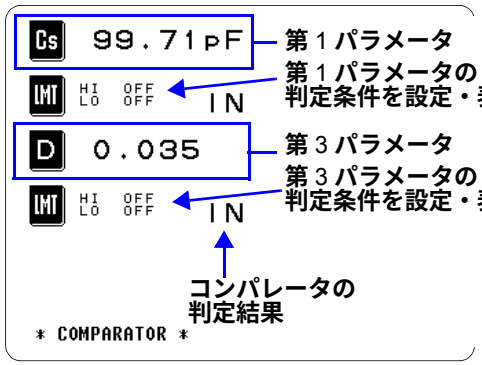
2. **APPLI MENU** 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面

3. **COMP ON** コンパレータ画面にします。

内部トリガの場合、同時にコンパレータを開始します。

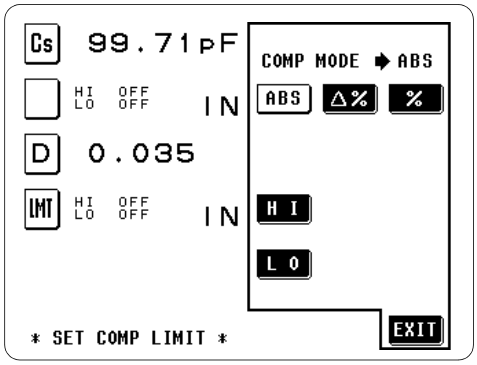


コンパレータ画面

4. **第1と第3パラメータキーに測定したいパラメータを設定します。**

❖2.2「パラメータの選択」（7 ページ）

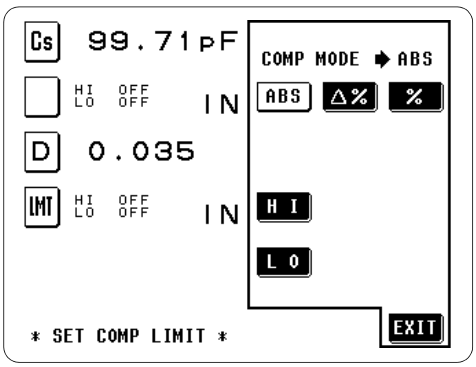
5. **LMT** 条件設定画面を表示させます。



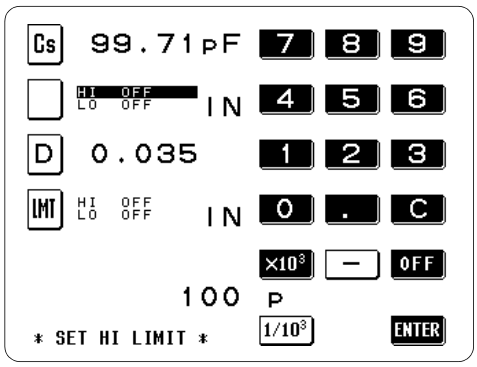
条件設定画面

6. **コンパレータの設定方法を選択します。**

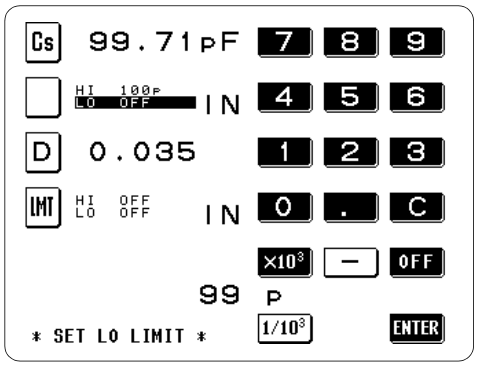
ABS	絶対値設定 測定パラメータの上限値と下限値を絶対値で設定（測定値：測定パラメータの値を表示）
Δ%	偏差パーセント設定 基準値を入力し、上限値と下限値を基準値に対するパーセントで設定（測定値：基準値からのずれ (Δ%) を表示）
%	パーセント設定 基準値を入力し、上限値と下限値を基準値に対するパーセントで設定（測定値：測定パラメータの値を表示）



ABS 設定



ABS 設定上限値設定



ABS 設定下限値設定

7. 数値を設定します。

● **ABS の場合**

上限値、下限値を絶対値 (ABS) で設定します。

1) **HI** 上限値を設定する画面を表示します。

2) テンキーで上限値を入力します。
設定可能範囲 : -200.00M ～ 200.00M

OFF	境界値を設定したくないとき
C	キャンセルする

注記

C を押した後、**ENTER** を押すと、設定値は変更されず、前の画面に戻ります。

3) 単位を選択します。

×10³	単位アップ
1/10³	単位ダウン

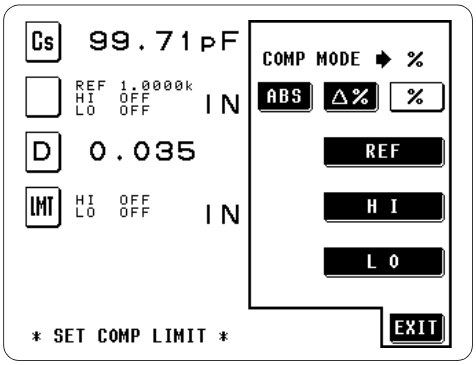
← ダウン　　アップ →
p/ n/ μ/ m/ **なし** / k/ M

4) **ENTER** 上限値を確定します。
(条件設定画面に戻ります。)

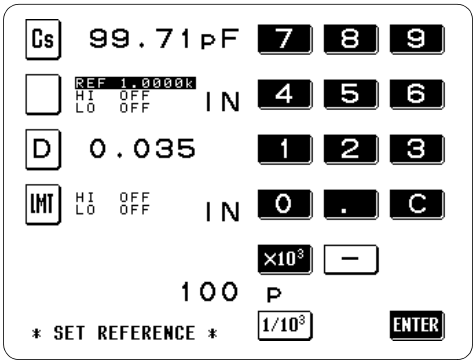
5) **LO** 下限値も上限値と同様に設定します。
設定可能範囲 : -200.00M ～ 200.00M

6) 上下限値の設定終了後、条件設定画面の **EXIT** を押して、コンパレータ画面へ戻ります。

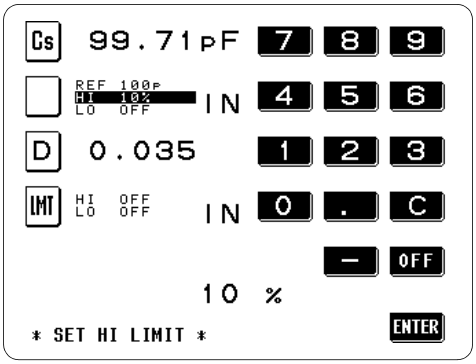
❖ コンパレータの判定（44 ページ）



% 設定



% 基準値設定



% 上限値設定

実際の内部動作は、比較上限値 / 下限値を次の式で計算し、測定値と比較して判定しています。

比較上 / 下限値 =
基準値 + | 基準値 | x パーセント設定値 /100

| | は絶対値を示します。

基準値より小さい値に設定する場合は、パーセント設定値にはマイナス (−) が必要です。

● % の場合

上限値、下限値を基準値に対するパーセントで設定します。

1) REF 基準値を設定する画面を表示します。

2) テンキーでパーセント設定に必要な基準値を入力します。
設定可能範囲 : -200.00M ～ 200.00M

注記

C を押した後 ENTER を押すと、設定値は変更されず、前の画面に戻ります。

3) 単位を選択します。

×10³	単位アップ
1/10³	単位ダウン

← ダウン　　アップ →
p/ n/ μ/ m/ なし / k/ M

4) ENTER 基準値を確定します。
(条件設定画面に戻ります。)

5) HI 上限値を設定する画面を表示します。

6) テンキーで上限値を入力し、ENTER で確定します。
設定可能範囲 : -999.99% ～ 999.99%
単位 : パーセント (%)

OFF	境界値を設定したくないとき
C	キャンセルする

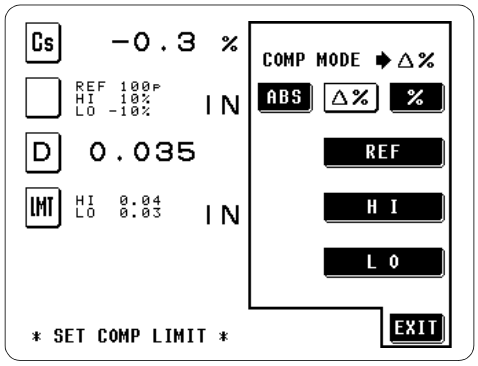
注記

C を押した後 ENTER を押すと、設定値は変更されず、前の画面に戻ります。

7) LO 下限値も上限値と同様に設定します。
設定可能範囲 : -999.99% ～ 999.99%

8) 上下限値の設定終了後、条件設定画面の EXIT を押して、コンパレータ画面へ戻ります。

❖ コンパレータの判定（44 ページ）



Δ% 設定

Δ% 値は次の式で計算しています。

Δ% = (測定値ー基準値)/ | 基準値 | x 100

| | は絶対値を示します。

● Δ% の場合

上限値、下限値を基準値に対するパーセントで設定します。
測定値は基準値からのずれ (Δ%) で表示されます。

基準値、上下限値の設定方法は、パーセントモードと同様です。

設定可能範囲 : -999.99% 〜 999.99%

計算の結果、999.99 を超えた場合は ”999.99”、
-999.99 を下回った場合は ”-999.99” と表示されます。

❖ コンパレータの判定（44 ページ）

コンパレータの判定

次の順で判定します。

判定基準	表示
1. 測定値が OVERFLOW の場合 測定値が UNDERFLOW の場合	HI LO
2. 測定値が下限値より大きいかどうかを判定し、NG の場合	LO
3. 測定値が上限値より小さいかどうかを判定し、NG の場合	HI
4. 上記 2. と 3. が満たされているとき	IN

上下限値の大小判定はしません。
このため、上限値・下限値を逆に設定してもエラーにはなりませんが、正しい判定ができませんのでご注意ください。

4.2 BIN 測定機能

BIN 測定は 1 回の測定で、測定値と最大 10 組 (BIN1 ～ BIN10) の上下限値との比較判定を行い、測定結果を表示します。
比較判定の対象となる表示パラメータは第 1 パラメータと第 3 パラメータです。

測定結果は背面の EXT I/O コネクタの対応する信号からも出力されます。

上下限値はコンパレータ機能と同様に次の 3 つの方法で設定できます。

- 絶対値 (ABS) 設定
  測定パラメータの上下限値を絶対値で設定します。測定値は測定パラメータの値がそのまま表示されます。
- パーセント (%) 設定
  基準値を入力し、上下限値を基準値に対するパーセントで設定します。
  測定値は測定パラメータの値がそのまま表示されます。
- 偏差パーセント (△ %) 設定
  基準値を入力し、上下限値を基準値に対するパーセントで設定します。
  測定値は基準値からのずれ (△ %) が表示されます。

注記

- BIN 画面で電源を切った場合、次に電源を入れたときは BIN 画面で起動します。
- 測定条件は BIN 測定と通常測定で共通です。
- 内部トリガの場合、BIN 画面になった時点で測定が開始され、EXT I/O から結果判定が出力されます。
- パーセント (%) 設定と偏差パーセント (△ %) 設定の基準値、上下限値は共通です。また、基準値は第 1 パラメータ、第 3 パラメータに対して 1 つだけです。
- BIN 測定とコンパレータ測定を同時に行うことはできません。
- 測定値と各 BIN の上下限値との比較は、有効な BIN 番号の若い順から行い、一番最初に測定値が上下限値の範囲内に入った BIN 番号を測定結果として表示 (出力) します。

操作概要

1 初期画面

MENU

2 メニュー画面

APPLI MENU

3 応用メニュー画面

BIN ON　BIN 機能開始
コンパレータ機能が ON になっている場合には、自動的にコンパレータ機能は OFF になります。

4 BIN 画面

1. パラメータ選択
2. BIN LIST

5 BIN リスト画面設定

1. パラメータの判定方法を選択 (第 1/ 第 3 パラメータ)
   SELECT
   ABS / Δ% / %
   (Δ%, % のみ) 基準値を設定
2. ENTER

6 BIN 判定条件設定

1. 判定条件 (上限値 (HI)、下限値 (LO)) を設定
2. ENTER
3. EXIT

7 BIN 画面

判定結果表示

通常測定に戻るとき

MENU

8 メニュー画面

APPLI MENU

9 応用メニュー画面

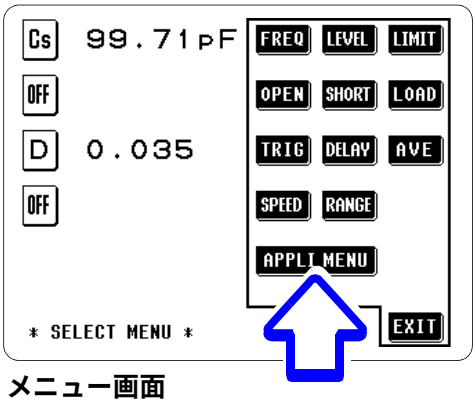
BIN OFF

スケーリング機能が ON になっている場合は、スケーリング画面に戻ります。
❖4.3「スケーリングの設定・実行」(50 ページ)

10 初期画面

測定条件は BIN 測定と通常測定で共通です。
第 2, 第 4 パラメータの表示が、BIN 測定に入る前に設定されていたパラメータ表示になります。

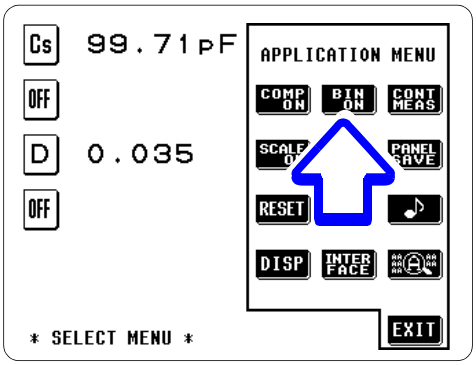
手順



メニュー画面

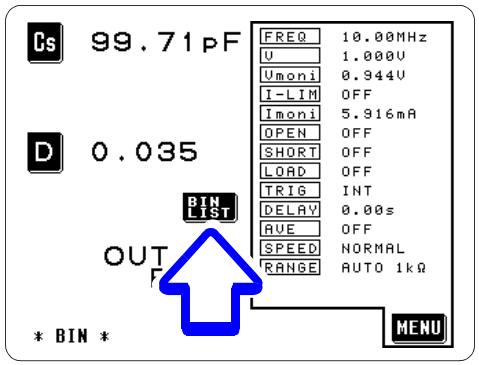
1. **MENU**（初期画面）
   メニュー画面にします。

2. **APPLI MENU** 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面

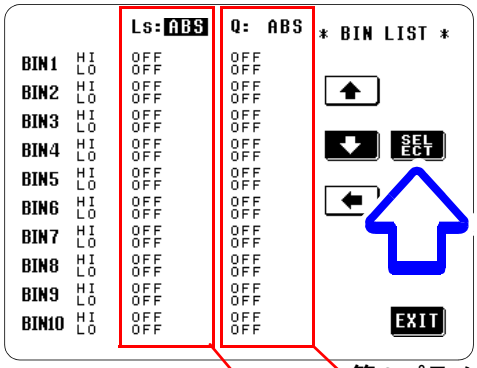
3. **BIN ON** BIN 画面にします。



BIN 画面

4. **パラメータを選択します。**
❖2.2「パラメータの選択」（7 ページ）

5. **BIN LIST** BIN リスト画面を表示させます。



BIN リスト画面

第 3 パラメータに対する判定条件

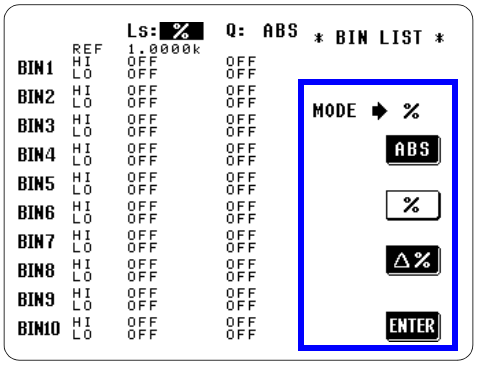
第 1 パラメータに対する判定条件

6. **パラメータの判定方法を選択します。**

1) パラメータの判定方法にカーソルを移動させます。

2) **SELECT** を押します。

判定方法を選択する画面が表示されます。

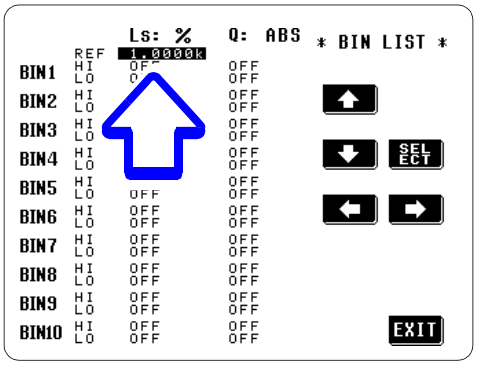


判定方法設定

3) 判定方法を選択します。

ABS	絶対値設定 測定パラメータの上限値と下限値を絶対値で設定
%	パーセント設定 基準値を入力し、上限値と下限値を基準値に対するパーセントで設定
Δ%	偏差パーセント設定 基準値を入力し、上限値と下限値を基準値に対するパーセントで設定

4) ENTER 設定を確定します。



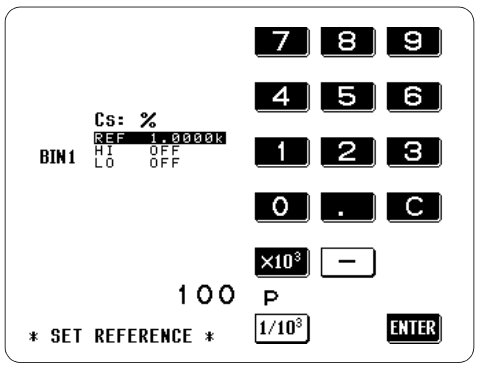
基準値設定

● % , Δ% を選択した場合 _____

基準値を入力します。

1) REF の基準値設定欄にカーソルを移動させます。

2) SEL ECT 基準値設定画面にします。

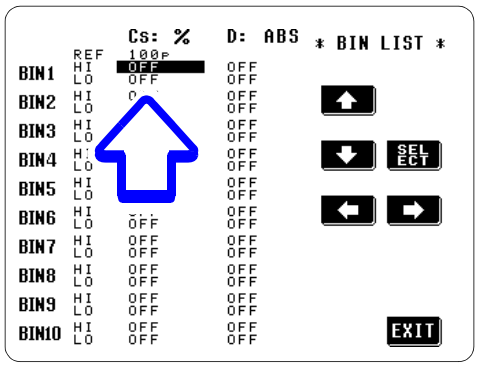


基準値設定

3) テンキーで数値を入力します。

4) 1/10³ / ×10³ 単位を選択します。

5) ENTER 設定を確定します。

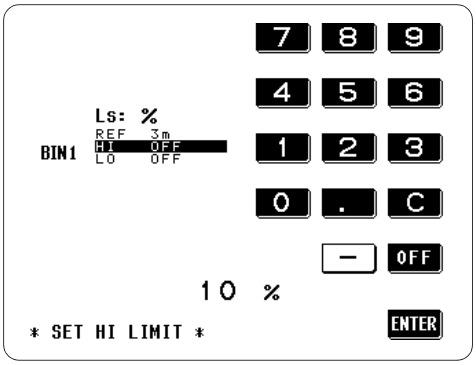


上下限値設定

7. 上限値、下限値の設定をします。

1) HI または LO の設定欄にカーソルを移動させます。

2) SEL ECT 上下限値設定画面にします。



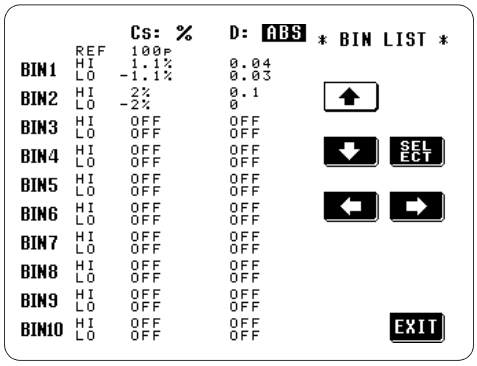
上下限値設定

3) テンキーで数値を入力します。

4) 単位を選択します。(ABS 選択時)

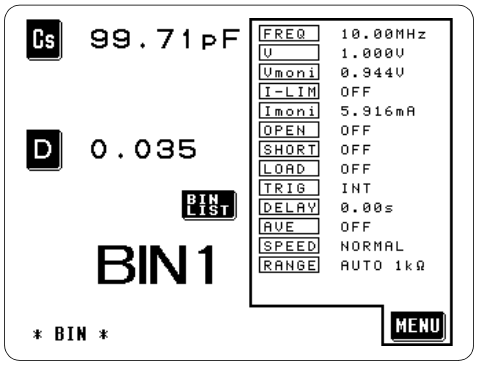
5) ENTER 設定を確定します。

BIN リスト画面に戻ります。



BIN リスト画面

8. EXIT 初期画面に戻ります。

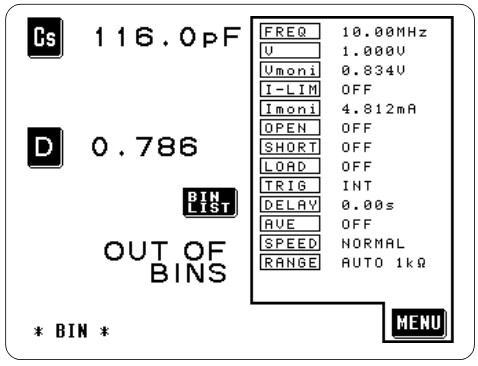


BIN 測定結果 (BIN1 の設定範囲内のとき)

BIN 判定結果が表示されます。

注記

- 判定は BIN1 から順におこなわれ、測定値が設定範囲内の BIN になると、その BIN 番号を表示します。
- 複数の判定条件を設定する場合は、範囲の狭い順に設定してください。



BIN 測定結果 (範囲外のとき)

4.3 スケーリングの設定・実行

スケーリングは測定値に対して補正をかける機能です。この機能により測定器間の互換をとることができます。

スケーリングは、第 1 または第 3 パラメータの測定値に対して補正係数 a、b を設定し、次の式により補正をかけます。

補正値 = a × 測定値 + b

補正値 : 最終的な測定値
測定値 : 第 1 または第 3 パラメータの測定値
a: 測定値に積算する補正係数
b: 測定値に加算する補正係数

ただし、第 1 または第 3 パラメータが D または Q の場合、

θ' = a × θ + b

θ に対してスケーリングを行った θ' から、D または Q を求めます。

注記

- スケーリング画面で電源を切った場合、次に電源を入れたときはスケーリング画面で起動します。
- スケーリング画面からも、コンパレータ・スケーリング画面または、BIN・スケーリング画面になります。この場合は、スケーリングした測定値に対してコンパレータまたは BIN 測定を実行します。

❖ コンパレータ機能について : 4.1「コンパレータの設定・実行」(39 ページ)

操作概要

1 初期画面

MENU

2 メニュー画面

APPLI MENU

3 応用メニュー画面

SCALE ON （スケーリング機能実行）

4 スケーリング設定

1. パラメータ選択（第 1/ 第 3 パラメータ）
2. ab 補正係数選択画面へ

5 補正係数設定

1. 補正係数を選択
   a / b
2. 数値を設定
   テンキー , 1/10³ / ×10³
3. EXIT

6 スケーリング画面

通常測定に戻るとき

MENU

7 メニュー画面

APPLI MENU

8 応用メニュー画面

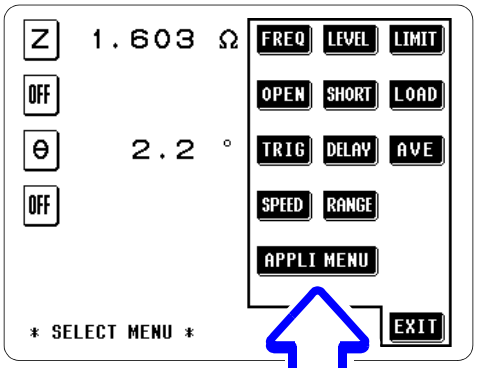
SCALE OFF

コンパレータ機能が ON になっている場合は、コンパレータ画面に戻ります。
❖4.1「コンパレータの設定・実行」（39 ページ）

9 初期画面

測定条件はコンパレータと通常測定で共通です。
第 2, 第 4 パラメータの表示が、スケーリングに入る前に設定されていたパラメータ表示になります。

手順

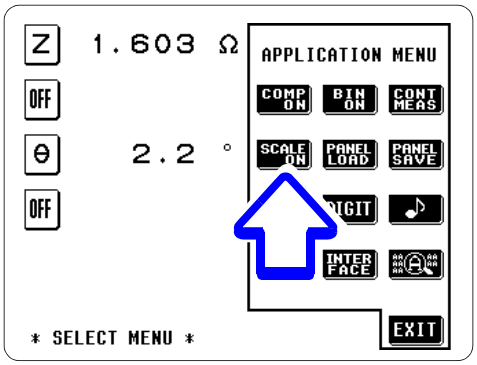


メニュー画面

1. **MENU**（初期画面）

メニュー画面にします。

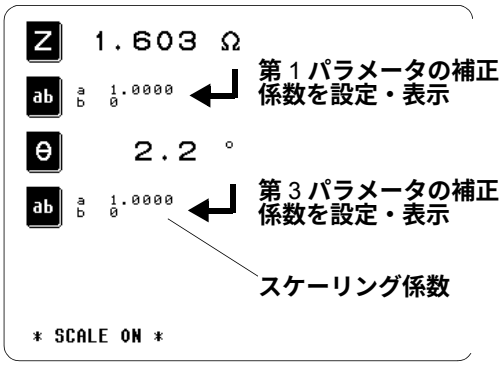
2. **APPLI MENU** 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面

3. **SCALE ON** スケーリング画面にします。

同時にスケーリング機能が有効になります。

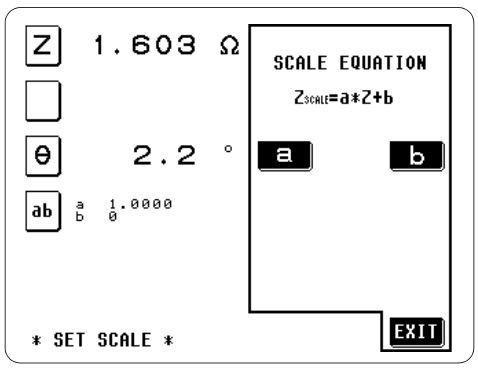


スケーリング画面

4. **第 1 と第 3 パラメータキーに測定したいパラメータを設定します。**

❖2.2「パラメータの選択」（7 ページ）

5. **ab** **補正係数選択画面を表示させます。**

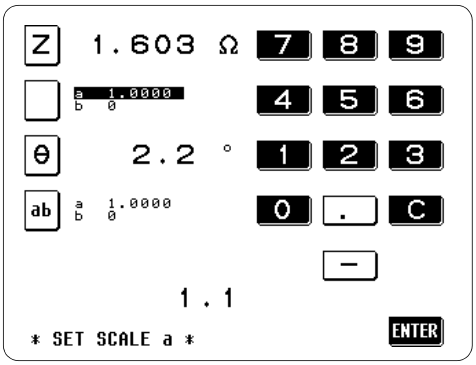


補正係数選択画面

6. **設定する補正係数を選択します。**

a	補正係数 a の設定画面を表示させる
b	補正係数 b の設定画面を表示させる

7. 数値を設定します。



補正係数 a

● a を設定 _____

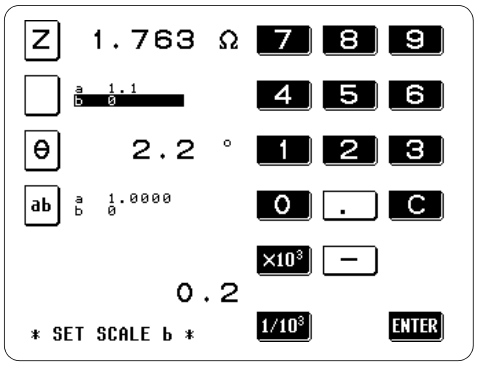
テンキーで、補正係数を設定します。

設定可能範囲 :-999.99 ～ 999.99

キャンセルする場合 : C

注記

C を押した後、ENTER を押すと、設定値は変更されず、前の画面に戻ります。



補正係数 b

● b を設定 _____

1) テンキーで、補正係数 a と同様に設定します。
設定可能範囲 :-200.00M ～ 200.00M

2) 単位を選択します。

×10³	単位アップ
1/10³	単位ダウン

←単位ダウン 単位アップ →
p/ n/ μ/ m/ なし / k/ M

3) ENTER 設定を確定します。

8. EXIT スケーリング画面へ戻ります。

注記

- スケーリングされた測定値は、他のどの測定値にも影響しません。したがって、第 1 および第 3 パラメータに同じパラメータを設定しても、それぞれの補正係数でスケーリングを実行します。
- θ に対するスケーリングは次のようになります。
  計算の結果、180° を超えた場合は ”180.00°”、-180° を下回った場合は ”-180.00” と表示されます。

4.4 パネルセーブ機能

インタフェースの設定条件を除く全ての測定条件とオープン/ショート/ロード補正値を、最大で 30 種類まで保存できます。

操作概要

1 初期画面

MENU

2 メニュー画面

APPLI MENU

3 応用メニュー画面

PANEL SAVE

4 パネルナンバー選択

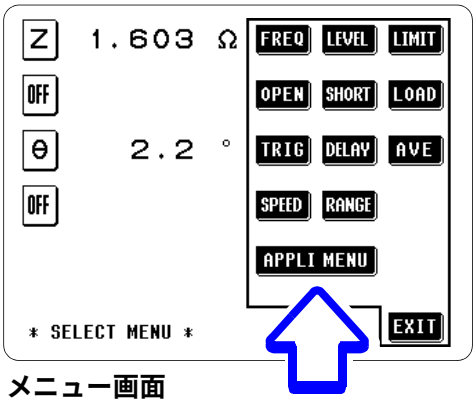
1. パネルナンバー選択
   No. 1 ～ No.30

5 保存名設定

1. NAME （保存名入力画面へ）
2. 保存名を設定
   ABC↔123 / B S / CLEAR
3. ENTER （保存確認画面へ）
4. 確定
   YES / N O

6 初期画面

手順

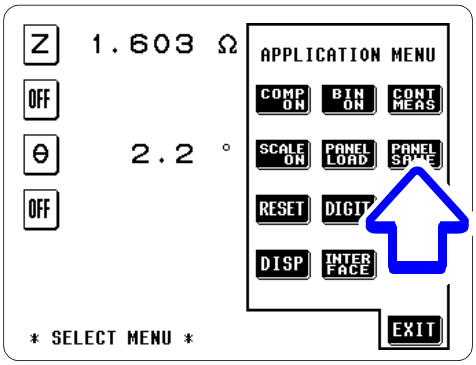


メニュー画面

1. **MENU**（初期画面）

   メニュー画面にします。

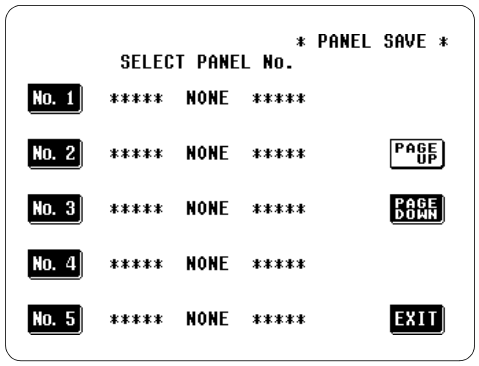
2. **APPLI MENU** 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面

3. **PANEL SAVE** パネルナンバー選択画面にします。

   保存を中止する場合：**EXIT**（初期画面へ戻る）

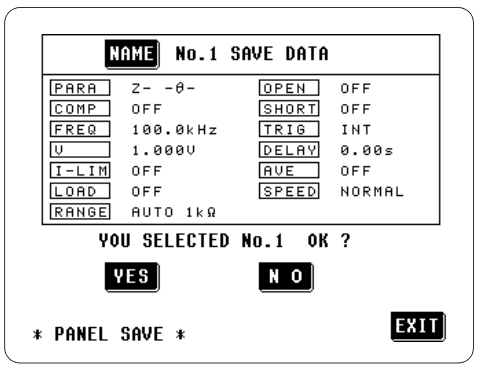


パネルナンバー選択画面

4. **保存するパネルナンバーを押します。**

   PAGE UP / **PAGE DOWN** で、パネルナンバーを上下することができます。(No.30 まであります。)

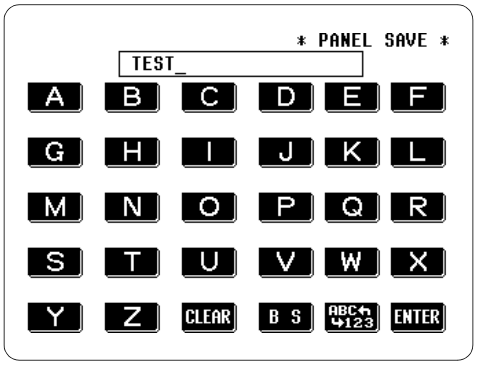
   NONE は、何も保存されていないことを示します。



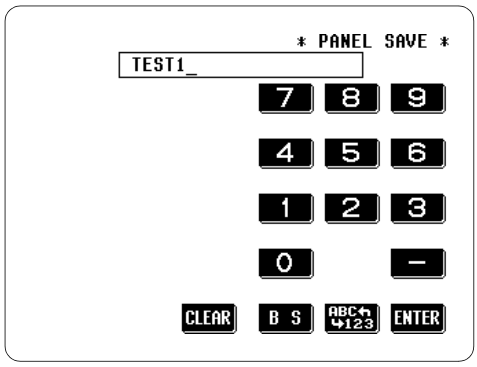
保存確認画面

保存確認画面が表示されます。
保存名の下にこれから保存する測定条件が表示されます。

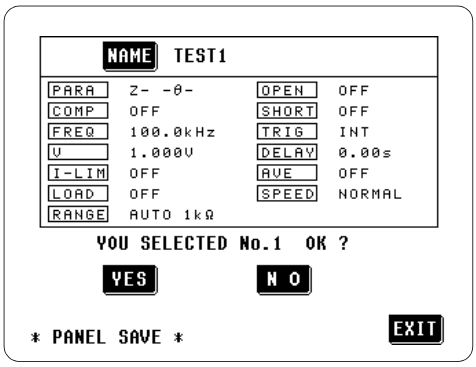
5. **NAME** 保存名入力画面を表示します。



保存名入力画面
(アルファベット入力)



(数値入力)



保存確認画面

6. 保存名を入力します。(最大 20 文字)

ABC 123	アルファベット入力画面と数字入力画面を切換え
B S	バックスペース
CLEAR	入力文字をクリア

7. 入力後、ENTER を押して保存確認画面に戻ります。

8. 保存を確定します。

YES	表示されている保存名で測定条件を保存する（自動的に初期画面に戻ります）
NO	1 つ前の画面に戻る

注記

- コンパレータモードのとき、測定条件を保存すると、保存されている条件の他に COMP マークが表示されます。
- BIN 測定モードのとき、測定条件を保存すると、保存されている条件の他に BIN マークが表示されます。
- バックアップ電池の平均寿命は通常使用で約 5 年間です。
- 内蔵電池が消耗すると測定条件の保存ができなくなります。この場合は弊社の修理サービスに電池交換をお申しつけください。(有料)

4.5 パネルロード機能

パネルセーブ機能で保存された測定条件を読み込みます。
読み込む測定条件は、インタフェースの設定条件を除く全ての測定条件とオープン / ショート / ロード補正値です。

操作概要

1 初期画面 — MENU

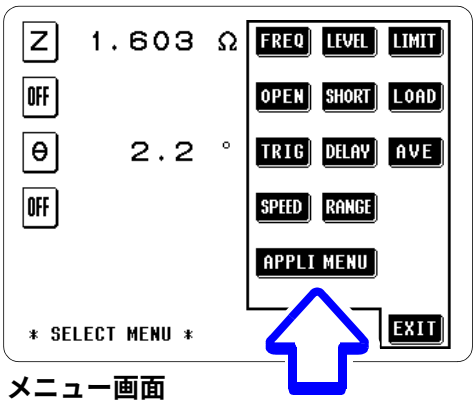
2 メニュー画面 — APPLI MENU

3 応用メニュー画面 — PANEL LOAD

4 パネルナンバー選択
1. パネルナンバー選択
   No. 1 ～ No.30
2. 読込み

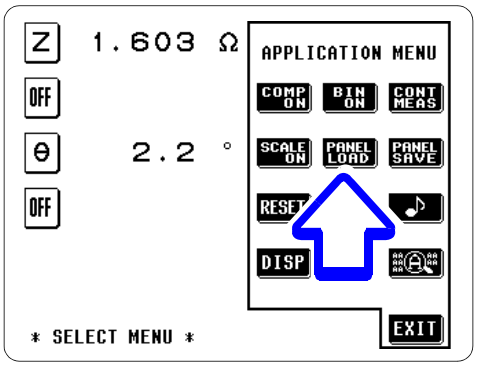
5 初期画面 — 読込み終了

手順



メニュー画面

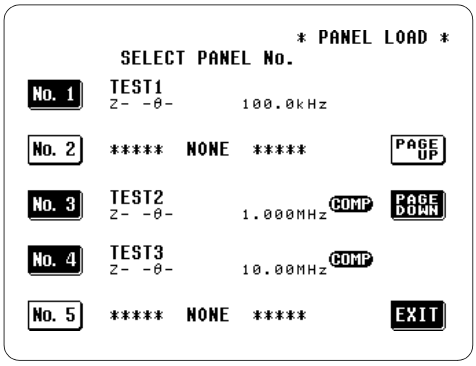
1. MENU (初期画面)
   メニュー画面にします。
2. APPLI MENU 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面

3. PANEL LOAD パネルナンバー選択画面にします。

各パネルナンバーに保存されている内容の一部が表示されます。



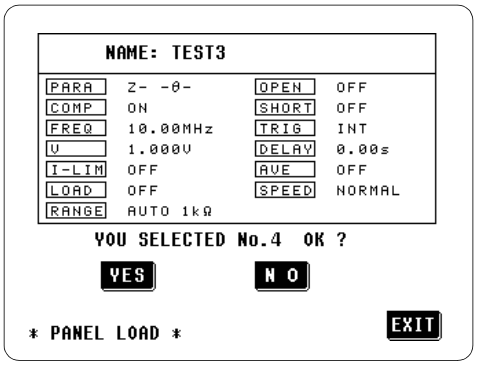
パネルナンバー選択画面

4. 読込むパネルナンバーを押します。

読込みを中止する場合 : EXIT を押します。
(初期画面へ戻る)

PAGE UP / PAGE DOWN で、パネルナンバーを上下することができます。(No.30 まであります。)

読込み確認画面が表示されます。



読込み確認画面

5. 読込みを確定します。

YES	選択したパネルナンバーの測定条件を読込む (自動的に初期画面に戻ります)
NO	1 つ前の画面に戻る

注記

- コンパレータモードのときに保存されたパネルナンバーには、測定条件の他に COMP マークが表示されます。
- BIN 測定モードのときに保存されたパネルナンバーには、測定条件の他に BIN マークが表示されます。
- バックアップ電池の平均寿命は通常使用で約 5 年間です。
- 内蔵電池が消耗すると測定条件の保存ができなくなります。この場合は弊社の修理サービスに電池交換をお申しつけください。(有料)

4.6 ビープ音の設定

キー入力時のビープ音と、コンパレータ判定時のビープ音の ON/OFF が設定できます。

操作概要

1 初期画面
MENU

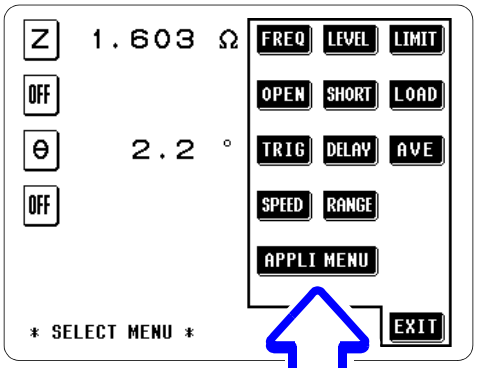
2 メニュー画面
APPLI MENU

3 応用メニュー画面
♪

4 ビープ音設定
1. キー入力時のビープ音の設定
ON / OFF
2. コンパレータ判定時のビープ音の設定
IN / NG / OFF
3. EXIT

5 初期画面

手順

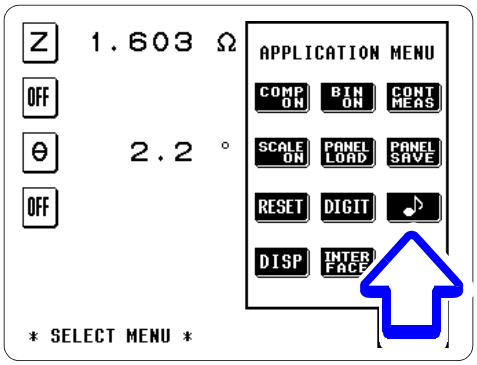


メニュー画面

1. **MENU**（初期画面）

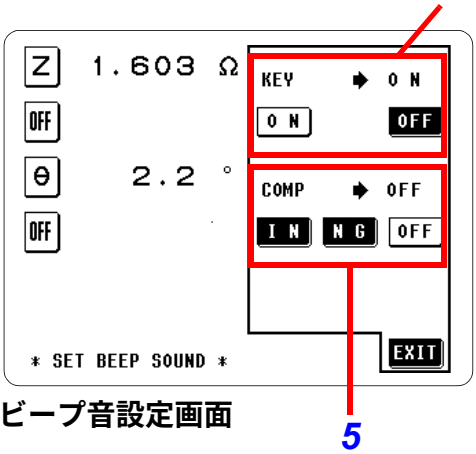
メニュー画面にします。

2. **APPLI MENU** 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面

3. ♪ ビープ音設定画面にします。



ビープ音設定画面

4. キー入力時のビープ音を設定します。

ON	キー入力時のビープ音を鳴らす
OFF	キー入力時のビープ音を中止する

5. コンパレータ判定時のビープ音の設定をします。

- コンパレータで 1 つの判定を行っているとき

IN	結果が IN 判定のとき、ビープ音を鳴らす
NG	結果が LO または HI のとき、ビープ音を鳴らす
OFF	コンパレータのビープ音を中止する

- コンパレータで 2 つの判定を行っているとき

IN	2 つの結果が IN のときビープ音を鳴らす
NG	どちらか一方でも LO または HI のときビープ音を鳴らす
OFF	コンパレータのビープ音を中止する

6. **EXIT** 初期画面へ戻ります。

4.7 測定値の拡大表示

測定値、コンパレータの判定結果を拡大表示することができます。
測定条件が一定のもとで使用される場合は、見やすくなり便利な機能です。
拡大表示画面で電源を切った場合、次に電源を入れたときは拡大表示画面で起動します。

操作概要

1 初期画面

MENU

2 メニュー画面

APPLI MENU

3 応用メニュー画面

4 拡大表示画面

- 初期画面に戻る場合：

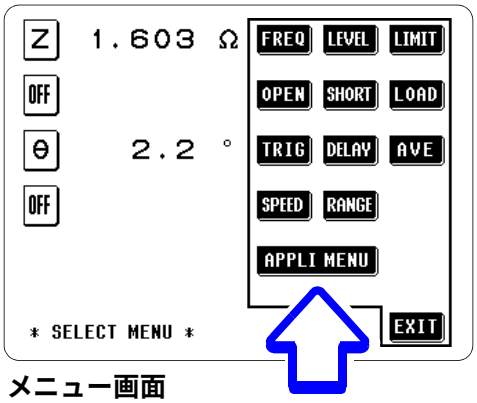
EXIT

- 測定する場合 (外部トリガ設定時)

MANU TRIG

5 初期画面

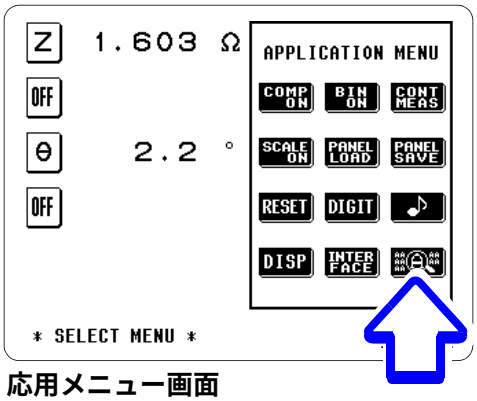
手順



メニュー画面

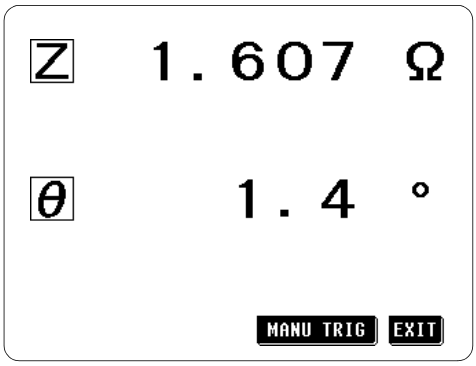
1. **MENU**（初期画面）
   メニュー画面にします。

2. **APPLI MENU** 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面

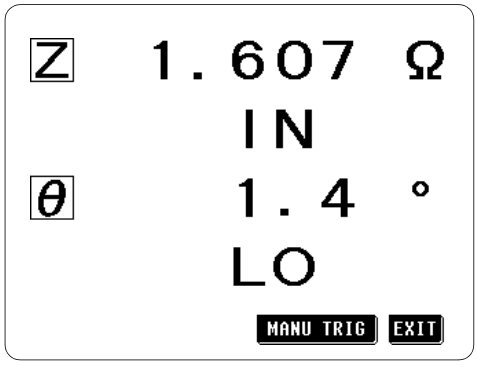
3. 拡大表示画面にします。



拡大表示画面（通常時）

4. **EXIT** 初期画面へ戻ります。

外部トリガ設定をしている場合で、1 回測定するときは、**MANU TRIG** を押します。



拡大表示画面（コンパレータ時）

4.8 システムリセット

本体のすべての設定を工場出荷時の状態にします。

操作概要

1 初期画面 — MENU

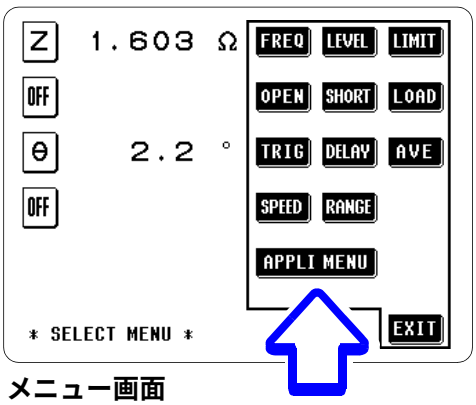
2 メニュー画面 — APPLI MENU

3 応用メニュー画面 — RESET

4 システムリセット設定
- 工場出荷時に戻す YES
- 初期画面に戻る EXIT

5 初期画面

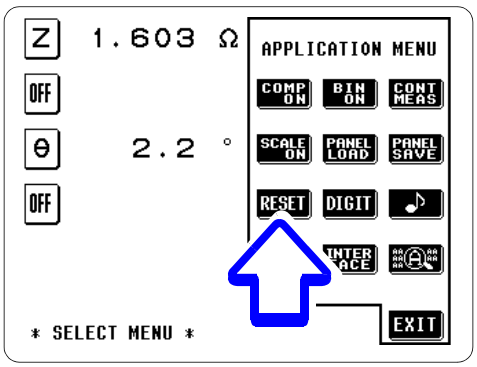
手順



メニュー画面

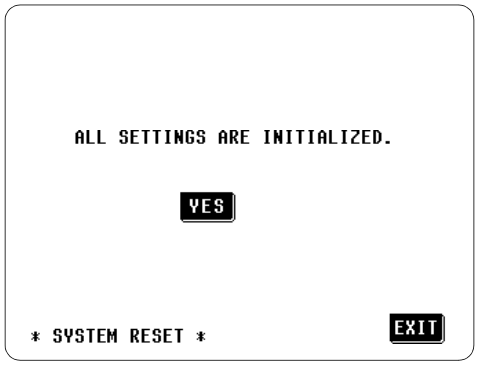
1. MENU (初期画面)
   メニュー画面にします。

2. APPLI MENU 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面

3. RESET システムリセット画面にします。



システムリセット画面

4. YES 工場出荷時の状態に戻します。

(自動的に初期画面へ戻ります。)

設定を中止する場合 :

EXIT 初期画面へ戻ります。

工場出荷時の設定

測定パラメータ	|Z |, θ
測定周波数	1 MHz
測定信号レベル	開放電圧 (V) 設定
開放電圧 (V) 設定値	1.000 V
定電流 (CC) 設定値	10.00 mA
リミット機能	OFF
電圧リミット設定値	1.000 V
電流リミット設定値	20.00 mA
オープン補正	OFF
ショート補正	OFF
ロード補正	OFF
トリガ設定	内部トリガ
トリガディレイ設定	0 s
測定スピード設定	NORMAL
測定レンジ	AUTO
ビープ音設定	キー入力 : ON コンパレータ : OFF
パネルセーブ	すべての内容をクリア
コンパレータ (第 1/ 第 3 パラメータ) • コンパレータ設定 絶対値設定 • 絶対値設定値 上 / 下限値 : OFF • パーセント設定値 第 1 パラメータ 基準値 : 1000 上 / 下限値 : OFF 第 3 パラメータ 基準値 : 10 上 / 下限値 : OFF	
BIN 測定 (第 1/ 第 3 パラメータ) • モード設定 絶対値設定 • 絶対値設定値 上 / 下限値 : OFF • パーセント設定値 第 1 パラメータ 基準値 : 1000 上 / 下限値 : OFF 第 3 パラメータ 基準値 : 10 上 / 下限値 : OFF	
スケーリング設定値 (第 1/ 第 3 パラメータの補正係数 a/b)	a: 1.0000, b: 0
表示桁数の設定 (第 1 ～第 4 パラメータ)	すべて 4 桁設定
ディスプレイの設定	液晶ディスプレイ : ON 電圧・電流モニタ : ON
インタフェース設定	RS-232C, 9600bps, CR+LF

4.9 連続測定機能

パネルセーブ機能で保存された測定条件を順次読み込み、いくつかの測定を連続して行うことができます。
連続測定は、ページ単位で行い、測定するパネルナンバーは最大 5 つ選択できます。

各ページごとのパネルナンバー

ページ	パネルナンバー
1	No.1 ～ No.5
2	No.6 ～ No.10
3	No.11 ～ No.15
4	No.16 ～ No.20
5	No.21 ～ No.25
6	No.26 ～ No.30

連続測定画面で電源を切った場合、再度電源を入れたときは連続測定画面で起動します。
各パネルナンバーに、測定周波数や測定信号レベルを変えた測定条件を設定すると、測定試料の簡単な特性評価に利用できます。

注記

パネルナンバーに保存されている測定条件が BIN 測定モードの場合は、BIN 測定を行わずに通常測定を行います。

操作概要

1 測定条件設定

❖4.4「パネルセーブ機能」(54 ページ)

2 初期画面

MENU

3 メニュー画面

APPLI MENU

4 応用メニュー画面

CONT MEAS

5 連続測定設定

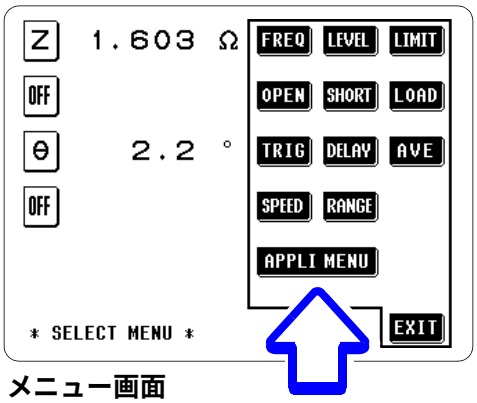
ON/OFF 各パネルの測定実行設定

MANU TRIG 測定開始

EXIT 初期画面へ戻る

6 初期画面

手順



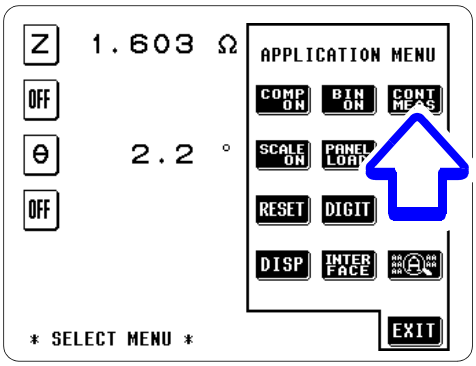
メニュー画面

1. **パネルセーブ機能で、測定条件をセーブしておきます。**
❖4.4「パネルセーブ機能」(54 ページ)

   連続測定では、パネルセーブされたパラメータのうち、第 1/ 第 3 パラメータについて測定します。

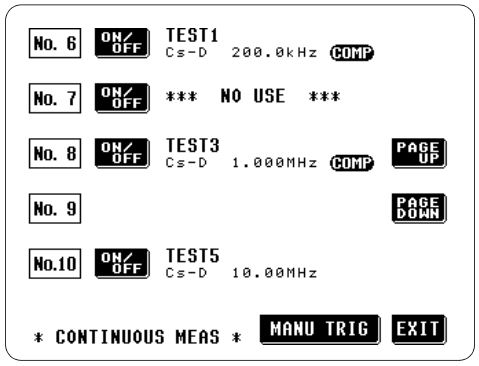
2. MENU **(初期画面)**
   メニュー画面にします。

3. APPLI MENU **応用メニュー画面にします。**



応用メニュー画面

4. CONT MEAS 連続測定設定画面にします。



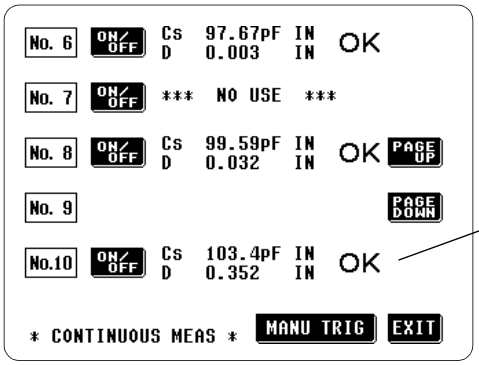
連続測定設定画面

5. ON/OFF 各パネルナンバーの測定を実行するかしないかを設定します。

PAGE UP / PAGE DOWN : パネルナンバーを上下することができます。

- **実行する場合**
  パネルの保存条件または、前回の測定結果が表示されます。

- **実行しない場合**
  NO USE の表示になります。
  パネルナンバーに保存されていない場合、または保存されていても無効な場合 (第 1/ 第 3 パラメータが両方とも OFF のとき) は、表示されません。



連続測定実行画面

6. MANU TRIG を押して測定を開始します。

測定が終了するごとに各パネルナンバーの測定結果が表示されます。

コンパレータ測定の場合は、個々の判定結果・AND 結果が表示されます
BIN 測定の場合は、第 1/ 第 3 パラメータの測定値のみ表示します。(BIN 測定は行いません)

測定終了後に他のページに移動すると、測定結果の表示は消えてしまいます。

実行中に EXIT を押すと、測定を中止して、初期画面に戻ります。

7. EXIT 初期画面へ戻ります。

連続測定は EXT I/O からも実行することができます。
❖5.3「EXT I/O を用いた測定」(78 ページ)

4.10 表示桁数の設定

測定値の有効桁数を、各パラメータごとに設定することができます。

操作概要

1 初期画面 — MENU

2 メニュー画面 — APPLI MENU

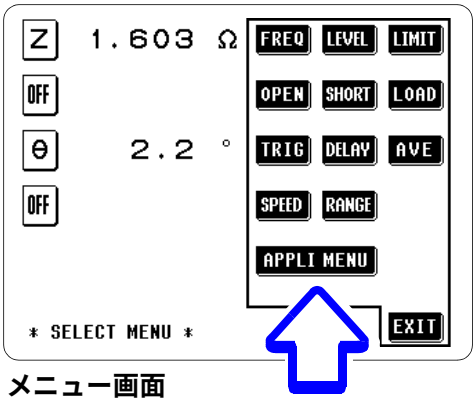
3 応用メニュー画面 — DIGIT

4 表示桁設定 — PAR / PAR 表示桁数を設定

EXIT 初期画面へ戻る

5 初期画面

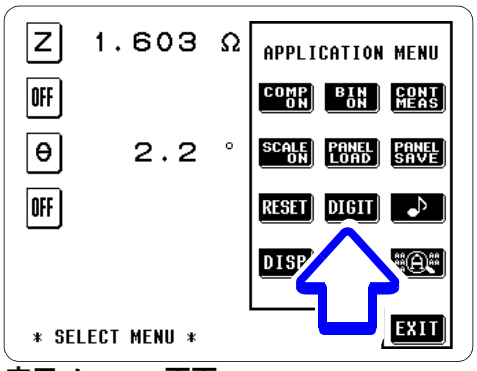
手順



メニュー画面

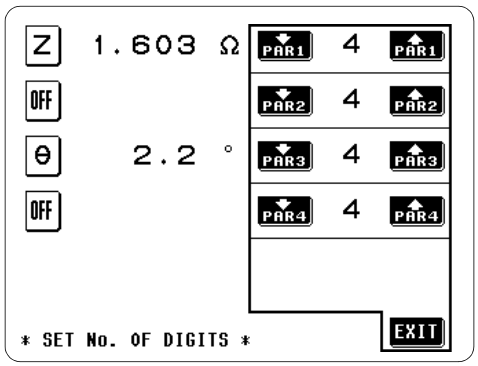
1. MENU (初期画面)
   メニュー画面にします。

2. APPLI MENU 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面

3. DIGIT 表示桁設定画面にします。



表示桁設定画面

4. PAR / PAR 表示桁数を設定します。 (パラメータごと)

設定範囲 : 3 ～ 5 桁
ただしパラメータの種類により、小数点の表示方法が異なります。

- 通常測定モード ,COMP/BIN モード (Δ% 設定以外) 時

設定値 (桁数)	パラメータ		
	θ, Q	D	その他
5	XXX.XX	X.XXXX	フル 5 桁
4	XXX.X	X.XXX	フル 4 桁
3	XXX	X.XX	フル 3 桁

- COMP/BIN モードの Δ% 設定時

設定値 (桁数)	全パラメータ
5	XXX.XX %
4	XXX.X %
3	XXX %

5. EXIT 初期画面へ戻ります。

4.11 ディスプレイの設定

生産ラインなど、EXT I/O やインタフェースを使った用途では、測定値の表示が不要となる場合があります。
本器は、バックライトの ON/OFF、電圧・電流モニタ (Vmoni、Imoni) の ON/OFF を設定することができます。

- バックライトを OFF
  バックライトが消灯するため、省電力になります。また、測定値、Vmoni、Imoni の表示をしないため、測定時間が速くなります。
- 電圧・電流モニタを OFF
  Vmoni、Imoni の表示をしないため、測定時間が速くなります。

操作概要

1 初期画面 — MENU

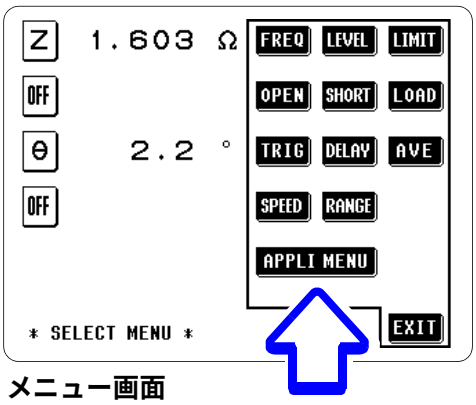
2 メニュー画面 — APPLI MENU

3 応用メニュー画面 — DISP

4 ディスプレイ設定 — ON / OFF バックライトの設定
電圧・電流モニタ表示の設定
EXIT 初期画面へ戻る

5 初期画面

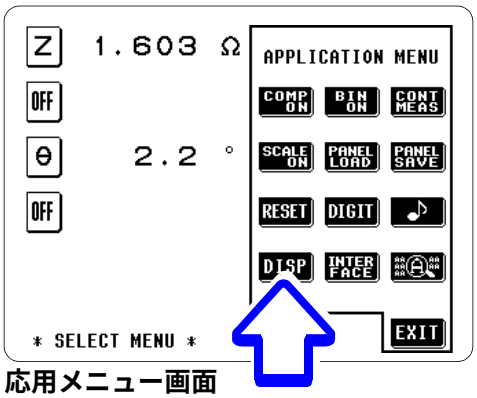
手順



メニュー画面

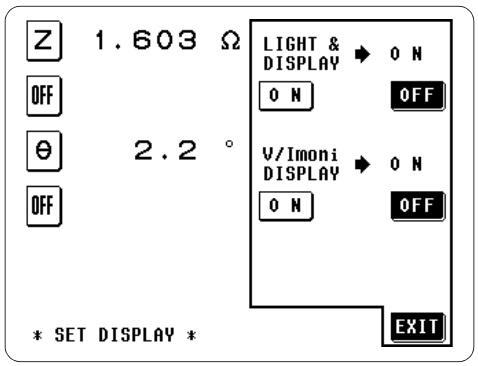
1. MENU (初期画面)
   メニュー画面にします。

2. APPLI MENU 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面

3. DISP ディスプレイ設定画面にします。



ディスプレイ設定画面

4. ディスプレイの設定をします。

- **バックライトの設定** (LIGHT&DISPLAY)

ON	バックライトを常に点灯させる
OFF	バックライトを消灯する 最後にタッチパネルに触れてから約 5 秒後に、バックライトが消灯します。 OFF に設定すると、測定値、Vmoni、Imoni の表示をしないため、測定時間が速くなります。

再度点灯させたいとき：
消灯時にタッチパネルに触れると、再び点灯します。

- **電圧・電流モニタの設定** (V/I moni DISPLAY)

ON	電圧・電流モニタを表示させる
OFF	電圧・電流モニタを表示させない OFF に設定すると、Vmoni、Imoni の表示を行わないため、測定時間が速くなります。

❖ 測定時間について :7.3「測定時間」（180 ページ）

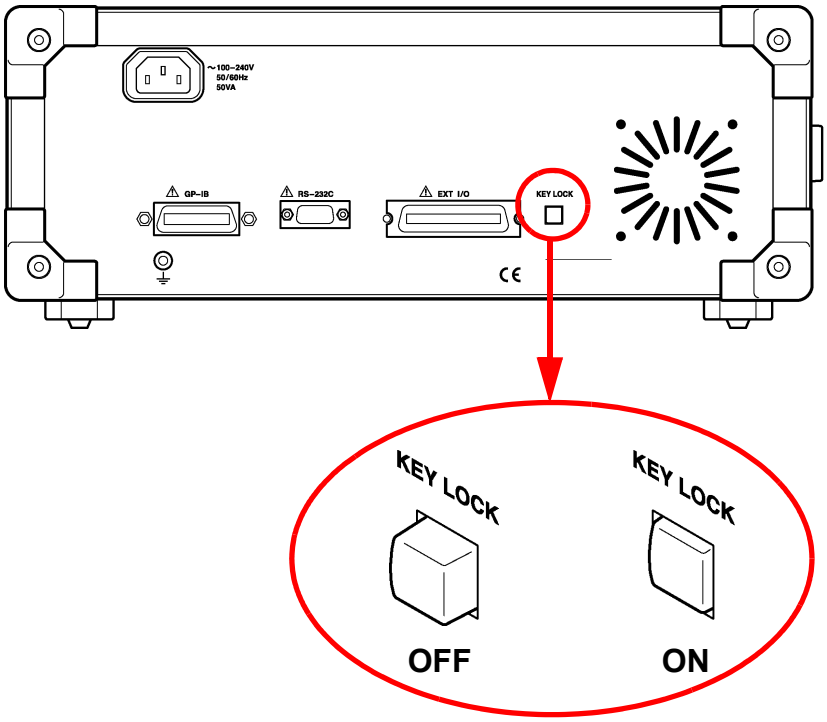
5. EXIT 初期画面へ戻ります。

4.12 キーロック機能

キーロック機能を ON にすると、タッチパネルの操作をすべて不可能にし、設定内容を保護します。

キーロック機能の ON/OFF

本体背面のキーロックスイッチで操作します。
初期画面，コンパレータ画面，BIN 画面，スケーリング画面，拡大表示画面，連続測定画面以外ではキーロック機能は動作しません。



注記

- 外部トリガの場合、 MANU TRIG はキーロックされません。
- 電源を切っても、キーロック機能は解除されません。

第 5 章 応用的な使用方法

5.1 コンパレータの判定

コンパレータ判定の応用として、2 つの方法について紹介します。
- 2 つのパラメータについて、同時に 2 つの判定をする。
- 1 つのパラメータで 5 段階に選別して 2 つの判定をする。

2 つの項目を同時に判定 (ABS, % 設定) する

設定例

パラメータ	コンパレータ設定	設定値
第 1　静電容量 (Cs)	ABS	上限値　110nF 下限値　100nF
第 3　位相角 (θ)	%	基準値　-85° 上限値　5% (-80.75°) 下限値　-5% (-89.25°)

判定結果

コンパレータ判定

第 1 パラメータ	第 3 パラメータ LO	第 3 パラメータ IN	第 3 パラメータ HI
HI	HI/ LO	HI/ IN	HI/ HI
上限 (110nF) IN	IN/ LO	IN/ IN	IN/ HI
下限 (100nF) LO	LO/ LO	LO/ IN	LO/ HI

LO　下限値 (-5%)　IN　上限値 (5%)　HI

第 3 パラメータ

上記のように、同時に 2 つの判定が可能です。また、2 つのパラメータについてそれぞれ判定結果を確認することができ、試料がどの領域にあるか確認することもできます。

1 つの項目について 5 段階に選別 (% 設定) する

2 つの判定に同じ項目を選択して 5 段階の選別をします。

設定例

パラメータ	設定値	
第 1　インピーダンス (Z)	基準値	300 Ω
	上限値	10%
	下限値	5%
第 3　インピーダンス (Z)	基準値	300 Ω
	上限値	-5%
	下限値	-10%

判定結果

コンパレータ判定

	第 1 パラメータ	第 3 パラメータ
領域 1 第 1 パラメータ上限値 10% (330 Ω)	HI	HI
領域 2 第 1 パラメータ下限値 5% (315 Ω)	IN	HI
領域 3 第 3 パラメータ上限値 -5% (285 Ω)	LO	HI
領域 4 第 3 パラメータ下限値 -10% (270 Ω)	LO	IN
領域 5	LO	LO

第 1, 第 3 パラメータの判定結果から 5 段階に選別することができます。
(ABS 設定でも可能です)
このほかにも、目的に応じて様々な設定ができます。

5.2 外来ノイズについて

本器は、電源ラインより混入するノイズに対して、誤動作しないよう設計されています。しかし、ノイズが著しく大きい場合には、測定誤差や誤動作の原因になります。

誤動作などが発生した場合のノイズ対策例を下記に示しますので参考にしてください。

電源ラインからのノイズの混入対策

電源ラインよりノイズが混入している場合には、次の対策によりノイズの影響を軽減できます。

保護用接地線の接地

本器の保護用接地は、電源ケーブルの接地線を用いて接地される構造となっています。
保護用接地は、万一の場合に感電事故を防ぐとともに、電源ラインより混入するノイズを内蔵フィルタにより除去する場合に大切な役割を果たします。
電源コードは、付属の接地形 2 極電源コードを使用して、必ず接地線が接地されている商用電源に接続してください。

電源ラインへノイズフィルタを挿入

電源コンセントへ市販のコンセント型ノイズフィルタを接続し、本器をノイズフィルタの出力に接続して電源ラインからのノイズの混入を抑えます。
コンセント型ノイズフィルタは、各種専門メーカなどから手軽に入手できるタイプが市販されています。

電源コードへ EMI 対策フェライトコアを挿入

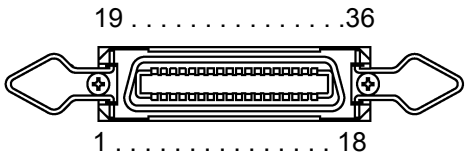
市販の EMI フェライトコアへ電源コードを通し、できるだけ本器の AC 電源インレット部に近い部分に取り付けて固定し、電源ラインからのノイズの混入を抑えます。
また、EMI 対策フェライトコアは電源の電源プラグ近くにも取付けるとより効果的です。
貫通型フェライトコアや分割型フェライトコアで内径に余裕がある場合には、コアに何回か電源コードを巻き付けることにより、ノイズに対して減衰量を上げることができます。
EMI フェライトコアやフライトビーズは、各種専門メーカから市販されています。

5.3 EXT I/O を用いた測定

5.3.1 EXT I/O コネクタについて

EXT I/O コネクタには、次の機能があります。
- コンパレータ結果に対する信号の出力
- 測定終了信号 (EOM) の出力
- 外部トリガ信号の入力
- ロードするパネルナンバーの選択
- BIN 分類の結果

使用コネクタ DDK 社製 57RE-40360-730B (D29)
適合コネクタ DDK 社製 57-30360 ソルダカップ形リブ無し
DDK 社製 57-30360R ソルダカップ形リブ有り
ヒロセ電機社製 RC30-36P
その他相当品



EXT I/O コネクタ接続図

ピン番号	信号線名	I/O	ピン番号	信号線名	I/O
1	$\overline{\text{TRIG}}$	入力	19	$\overline{\text{LD1}}$	入力
2	$\overline{\text{LD2}}$	入力	20	$\overline{\text{LD3}}$	入力
3	$\overline{\text{LD4}}$	入力	21	$\overline{\text{LD5}}$	入力
4	$\overline{\text{M-HI}}$	出力	22	$\overline{\text{M-IN}}$	出力
5	$\overline{\text{M-LO}}$	出力	23	$\overline{\text{S-HI}}$	出力
6	$\overline{\text{S-IN}}$	出力	24	$\overline{\text{S-LO}}$	出力
7	$\overline{\text{AND}}$	出力	25	$\overline{\text{EOM}}$	出力
8	$\overline{\text{BIN1}}$	出力	26	$\overline{\text{BIN2}}$	出力
9	$\overline{\text{BIN3}}$	出力	27	$\overline{\text{BIN4}}$	出力
10	$\overline{\text{BIN5}}$	出力	28	$\overline{\text{BIN6}}$	出力
11	$\overline{\text{BIN7}}$	出力	29	$\overline{\text{BIN8}}$	出力
12	$\overline{\text{BIN9}}$	出力	30	$\overline{\text{BIN10}}$	出力
13	$\overline{\text{OUT OF BINS}}$	出力	31	未使用端子	–
14	未使用端子	–	32	未使用端子	–
15	EXT.DCV	入力	33	INT.DCV	出力
16	EXT.DCV	入力	34	INT.DCV	出力
17	EXT.COM	入力	35	INT.GND	出力
18	EXT.COM	入力	36	INT.GND	出力

EXT I/O コネクタの信号線について

入出力信号は、すべて負論理です。

$\overline{\text{M-HI}}$, $\overline{\text{M-IN}}$, $\overline{\text{M-LO}}$

コンパレータ結果出力信号
第 1 パラメータの測定値に対して、コンパレータの判定結果を出力します。

$\overline{\text{S-HI}}$, $\overline{\text{S-IN}}$, $\overline{\text{S-LO}}$

コンパレータ結果出力信号
第 3 パラメータの測定値に対して、コンパレータの判定結果を出力します。

$\overline{\text{AND}}$

コンパレータ結果出力信号
第 1 パラメータと第 3 パラメータの判定結果を総合評価します。第 1 と第 3 の判定結果がともに IN のときのみ出力されます。

$\overline{\text{BIN1}}$ ～ $\overline{\text{BIN10}}$, $\overline{\text{OUT OF BINS}}$

BIN 測定結果出力
BIN 測定の判定結果に対応した信号線に LO を出力します。

$\overline{\text{EOM}}$

測定終了信号
測定の間、出力しています。この信号が HI になると、最新の測定結果が有効になります。また、次のトリガ信号の入力が可能となります。

EXT.DCV, EXT.COM

外部の機器より電源電圧を供給する端子です。これにより、本器と外部機器とを絶縁して接続することができます。接続可能な電源電圧範囲は DC+5 ～ 24V です。

INT.DCV, INT.GND

本器の DC+5V と COM を出力しています。

$\overline{\text{TRIG}}$

トリガ信号
本器が外部トリガに設定されているとき、この信号を入力することにより、測定を開始します。

$\overline{\text{LD1}}$ ～ $\overline{\text{LD5}}$

パネルロード信号
パネルセーブで記憶されたパネルナンバーを選択します。トリガ信号を入力したときに、この信号でパネルナンバーが選択されていると、そのパネルナンバーの測定条件をロードしてから測定を行います。選択されるパネルナンバーは次のとおりです。

パネルナンバー	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	パネルナンバー	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	パネルナンバー	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5
1	L	H	H	H	H	11	L	L	H	L	H	21	L	H	L	H	L
2	H	L	H	H	H	12	H	H	L	L	H	22	H	L	L	H	L
3	L	L	H	H	H	13	L	H	L	L	H	23	L	L	L	H	L
4	H	H	L	H	H	14	H	L	L	L	H	24	H	H	H	L	L
5	L	H	L	H	H	15	L	L	L	L	H	25	L	H	H	L	L
6	H	L	L	H	H	16	H	H	H	H	L	26	H	L	H	L	L
7	L	L	L	H	H	17	L	H	H	H	L	27	L	L	H	L	L
8	H	H	H	L	H	18	H	L	H	H	L	28	H	H	L	L	L
9	L	H	H	L	H	19	L	L	H	H	L	29	L	H	L	L	L
10	H	L	H	L	H	20	H	H	L	H	L	30	H	L	L	L	L
L: LOW レベル入力 / H: HIGH レベル入力												選択なし	H	H	H	H	H
													L	L	L	L	L

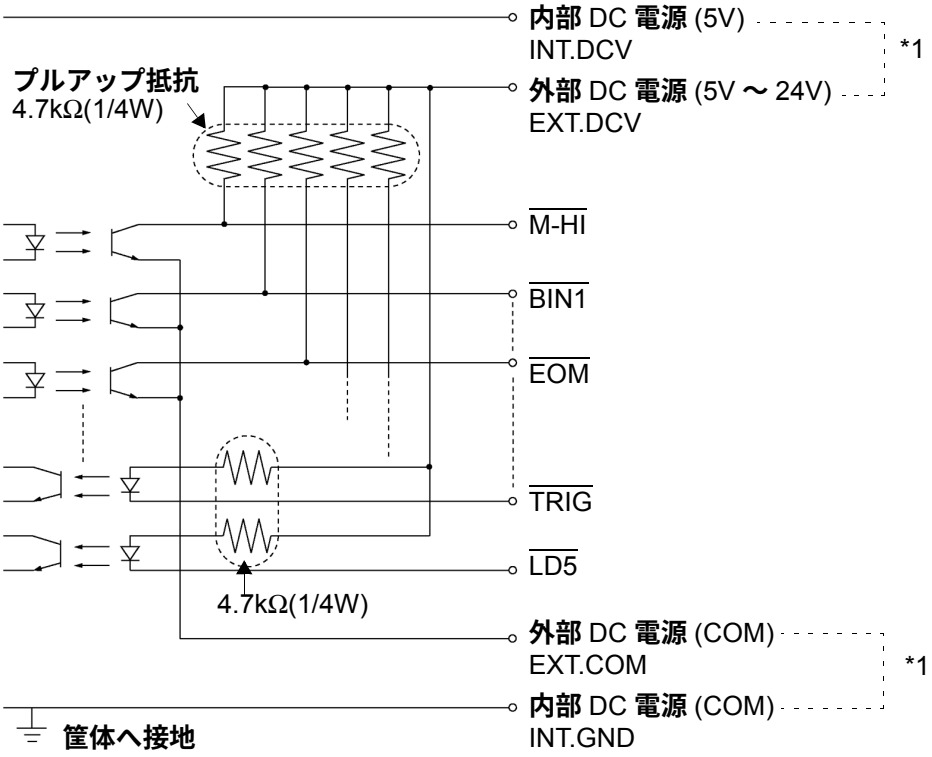
5.3.2 EXT I/O コネクタの回路構成と接続

EXT I/O コネクタの回路構成を示します。
電源線を除く入出力信号線は、すべてフォトカプラで絶縁されています。

⚠注意

- 信号線の絶縁は信号間の影響を除くためのものです。接続される機器は必ず保護接地をしてください。保護接地をしないと絶縁が破壊される恐れがあります。
- 外部 DC 電源 EXT.DCV、EXT.COM 端子に接続可能な電源電圧は、DC +5V から +24V までです。これ以上の電圧は印加しないでください。機器を破損する恐れがあります。また、回路を駆動するために 200mA 以上の出力容量のある装置を接続してください。
- 未使用端子 (14pin,31pin,32pin) はどこにも接続しないでください。

回路構成



*1: 内部 DC(5V) 電源を使用する場合は接続してください。

注記

- 内部 DC 電源 INT.DCV、INT.GND 間は、DC +5V が出力されています。電流容量は最大 100mA です。外部にこれ以上の電流を消費する回路の接続は行わないでください。
- INT.GND は筐体に接地されています。
- EXT I/O コネクタを使用する場合は、必ず外部 DC 電源に電源電圧を供給してください。
- 出力信号の低レベル出力電流は最大 60mA です。これ以上の電流を必要とする場合は外部電源で動作する電流増幅用トランジスタ回路などを外部に接続してください。

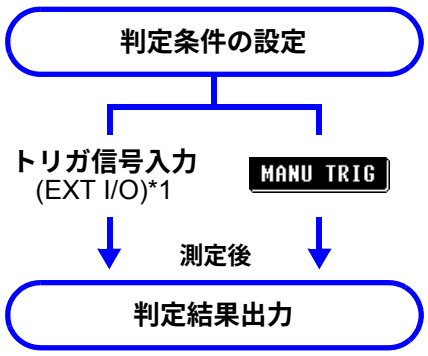
5.3.3 出力信号の電気特性

出力信号はフォトカプラのコレクタ出力となっており、本器の内部で 4.7 kΩ のプルアップ抵抗で外部 DC 電源 (EXT.DCV) に接続されています。
外部 DC 電源電圧と出力信号の電圧、電流との関係は下表を参照してください。

外部 DC 電源 [V]	出力信号 (内部プルアップ抵抗 4.7kΩ) [V]			
	高レベル	低レベル (出力電流)		
		(10mA)	(40mA)	(60mA max)
5	5	0.9	1.1	1.2
12	12	0.9	1.1	1.2
24	24	0.9	1.1	1.2

入力電圧 V_{IL} が最大 0.8V に規定されている回路などを接続する場合は、直接接続することはできません。
このような場合は、トランジスタや駆動可能なバッファ回路などを付加して V_{IL} が 0.8V 以下になるようにしてください。

5.3.4 入出力信号のタイミング



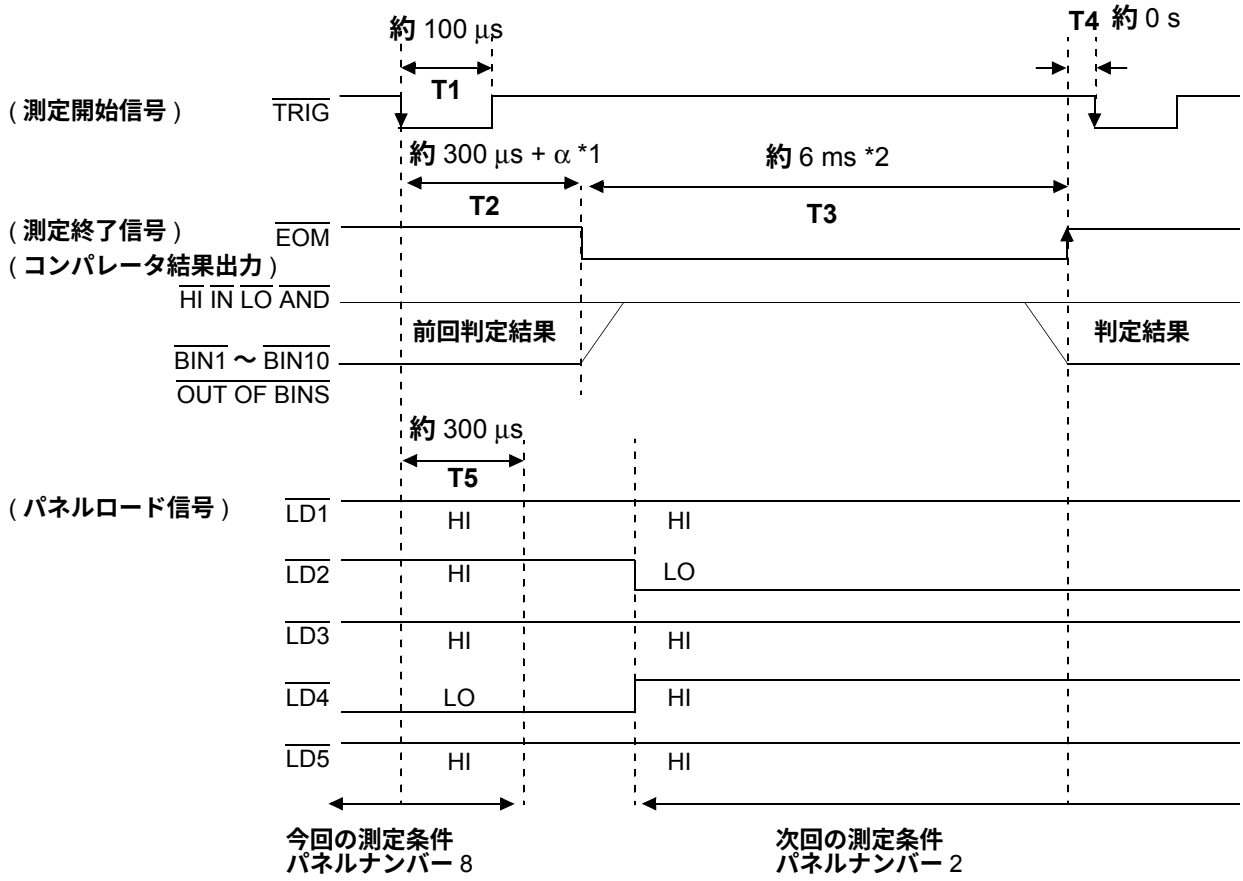
コンパレータ判定条件
BIN 判定条件
(トリガ設定は外部トリガ)

コンパレータ結果出力 /
BIN 測定結果出力の信号線

*1: EXT I/O からトリガ信号を入力したとき
パネルロード信号でパネルナンバーが選択されている場合には、そのパネルナンバーの測定条件をロードしてから測定します。

❖ 測定タイミング例（82 ページ）

測定タイミング例



*1: α は試料・トリガディレイによる
*2: 測定スピード FAST, アベレージ OFF, Z 測定の場合の参考値

T1 トリガ信号を認識するための最小時間
T2 トリガから回路が応答するまでの時間
T3 測定時間
T4 測定終了から次のトリガまでの最小時間
T5 トリガ入力後、パネルロード信号を認識するまでの時間
この後、LD 信号の変更が可能

❖ 測定時間について :7.3「測定時間」(180 ページ)

注記

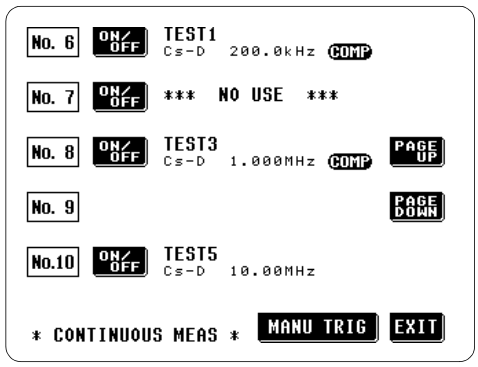
選択されたパネルナンバーが次の場合には、測定条件をロードせずに測定を開始します。
- 選択されたパネルナンバーに測定条件が保存されていない場合
- パラメータ 1 および 3 の両方が、OFF 設定だった場合

測定条件がロードされた場合、トリガの設定は常に外部トリガ設定になります。

5.3.5 連続測定画面での測定

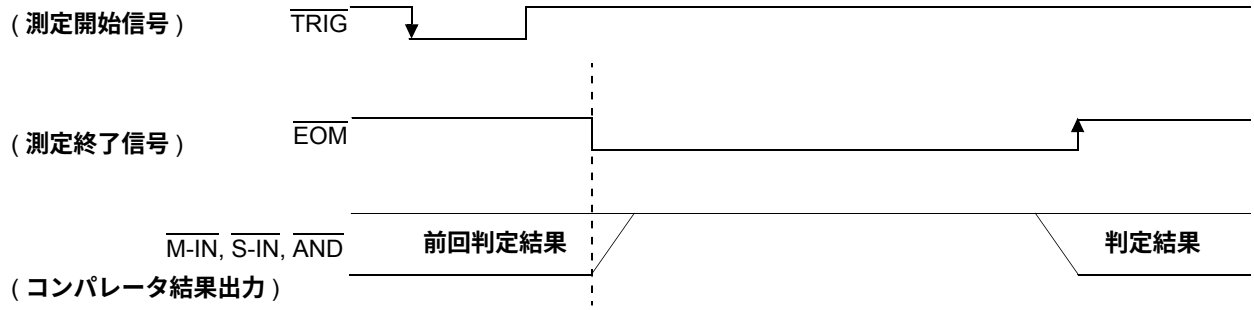
連続測定画面で、EXT I/Oからトリガ信号を入力するか、画面の MANU TRIG を押すと、画面上で実行するように設定されている全てのパネルナンバーの測定終了後、EXT I/O のコンパレータ結果出力の信号線から判定結果が次のように出力されます。

例）パネルナンバー 6, 8, 10 を使って連続測定する場合



連続測定画面

測定タイミング例



AND	パネルナンバーの判定結果がすべて IN だったとき、LO が出力されます。
M-IN	パネルナンバーの第 1 パラメータの判定結果がすべて IN だったとき、LO が出力されます。
S-IN	パネルナンバーの第 3 パラメータの判定結果がすべて IN だったとき、LO が出力されます。
M-HI, M-LO, S-HI, S-LO	出力されません。

注記

連続測定画面では、パネルロード信号（LD1 ～ LD5）は使用できません。

❖ 連続測定の詳細について : 4.9「連続測定機能」（65 ページ）

5.4 9442 プリンタ (オプション) を使う

オプションの 9442 プリンタ、9444 接続ケーブルを使用することにより、測定値や画面のハードコピーを印刷することができます。

5.4.1 接続前の準備

用意するもの

- 9442 プリンタ DPU-414 セイコー電子工業 (株)
- 9443-01 AC アダプタ (日本) PW-4007-J1セイコー電子工業 (株)
  9443-02 AC アダプタ (EU) PW-4007-E1セイコー電子工業 (株)
  9443-03 AC アダプタ (アメリカ) PW-4007-U1セイコー電子工業 (株)
- 1196 記録紙

本器とプリンタとの接続：
- 9444 接続ケーブル

9442 プリンタの設定

9442を本器で使用できるように、ソフトウェアDIP SWの設定を変更します。
- 9442 プリンタの出荷時の設定は、HIOKI 3166 クランプオンパワーハイテスタに接続して使用するための条件に設定されています。必ずソフトウェア DIP SW の設定を変更してからご使用ください。
- プリンタの取り扱い方法につきましては、プリンタ付属の取扱説明書を良くお読みください。
- プリンタ用紙には、1196 記録紙 (感熱紙、10 巻)、または同等品をご使用ください。

手順

1. 9442 の電源を一度切ります。

2. ON LINE スイッチを押しながら電源を入れ、印字が始まったら手を離します。

   現在の設定内容が印字されます。
   印字の最後に、下記が印字されます。
   ```
   Continue? :Push 'On-line SW'
   Write?    :Push 'Paper feed SW'
   ```

3. 設定を変更するため、ON LINE スイッチを押します。

   "Dip SW-1" と印字され、ソフトウェア DIP SW1 を設定する状態になります。

4. DIP SW1 のスイッチ番号 1 から 8 を下表のように ON/OFF で設定します。

ON にするときは **ON LINE** スイッチを、OFF にするときは **FEED** スイッチを 1 回押します。

スイッチを押すごとに入力内容が印字されますので、その都度入力結果を確認することができます。
設定を間違えてしまった場合には、*1.* からやり直してください。

が本器で使用する設定です。

ソフトフェア DIP SW1　設定内容

スイッチ番号	機　　能	ON(ON LINE)	OFF(FEED)
1	入力方式設定	パラレル	シリアル
2	印字速度	高速	低速
3	オートローディング	有効	無効
4	CR 機能	改行復帰	復帰
5	設定コマンド	有効	無効
6	印字濃度 (100% に設定)		OFF
7		ON	
8		ON	

スイッチ番号 8 の設定が終了すると、再度下記のように印字されます。

```
Continue? :Push 'On-line SW'
Write?    :Push 'Paper feed SW'
```

5. 同様に、ON LINE スイッチを押して設定状態にし、DIP SW2, DIP SW3 の設定をそれぞれ下表のようにします。

ソフトフェア DIP SW2　設定内容

スイッチ番号	機　　能	ON(ON LINE)	OFF(FEED)
1	印字モード	普通印字 (40 桁)	縮小印字 (80 桁)
2	ユーザ定義文字バックアップ	有効	無効
3	文字種	普通文字	特殊文字
4	ゼロ字体	0	Ø
5	国際文字 (日本に設定)	ON	
6		ON	
7		ON	
8		ON	

ソフトフェア DIP SW3　設定内容

スイッチ番号	機　　能	ON(ON LINE)	OFF(FEED)
1	データビット長	8 ビット	7 ビット
2	パリティ有無	無し	有り
3	パリティ設定	奇数	偶数
4	制御フロー	H/W BUSY	XON/XOFF
5	ボーレート (19200bps に設定)		OFF
6		ON	
7		ON	
8			OFF

6. **DIP SW3 のスイッチ番号 8 を設定した後、ON LINE スイッチまたは FEED スイッチのどちらかを押して、設定を完了します。**

下記が印字されます。
Dip SW setting complete!!

5.4.2　接続方法

⚠ 警告

感電事故を避けるため、ケーブルとプリンタや本器との脱着時は、各機器の電源を OFF にしてください。

9442 プリンタを本器の RS-232C コネクタに接続します。

接続前に、プリンタと本器の設定を済ませてください。

手順

1. **3535 と 9442 プリンタの電源を切ります。**
2. **9444 接続ケーブルを、本器とプリンタに接続します。**
3. **3535 の電源を入れ、その後に 9442 の電源を入れます。**

5.4.3 印字と設定

操作概要

1 初期画面 — MENU

↓

2 メニュー画面 — APPLI MENU

↓

3 応用メニュー画面 — INTER FACE

↓

4 インターフェース設定画面 — 9442 PRINT

↓

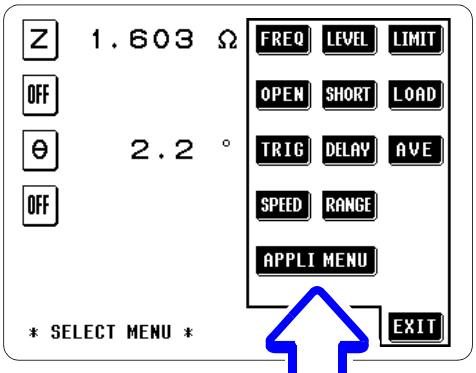
5 印刷モード選択

1. 印刷方法選択
   SCR COPY / AUTO / MANU
2. EXIT

↓

6 初期画面

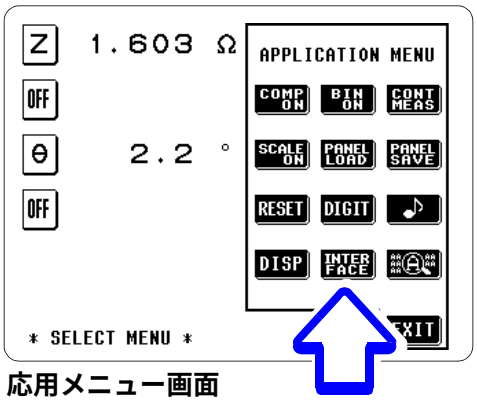
手順



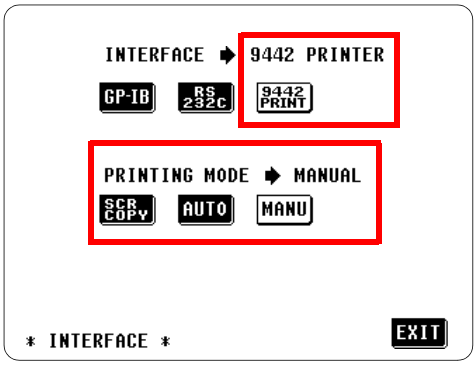
メニュー画面

1. MENU (初期画面)
メニュー画面にします。

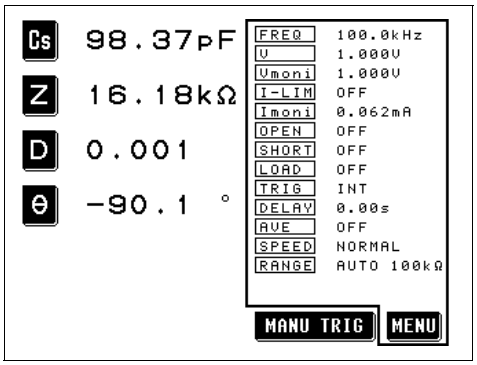
2. APPLI MENU 応用メニュー画面にします。



応用メニュー画面



印刷モード選択画面



印字例：画面コピー

3. **INTER FACE** インタフェース設定画面にします。

4. **9442 PRINT** 印刷モード選択画面にします。

5. 印刷する方法を選択します。

SCR COPY 画面コピー
初期画面のハードコピーを出力する

AUTO オートプリント
測定終了後に測定値を出力する

MANU マニュアルプリント
初期画面の **PRINT** を押した時だけ測定値を出力する

● **SCR COPY** 画面コピー_____

初期画面で **PRINT** を押して印刷を開始します。

プリンタに印刷データを出力している間は **PRINT** は消え、全てのキー操作はできません。

1. **通常測定の例**

Cs	97.61p	F	| Z	16.31k	ohm
D	0.013		| PH	-90.8	deg

2. **コンパレータ測定実行時の例**

Cs	98.41p	F HI	| D	0.001	LO

3. **BIN 測定実行時の例**

Cs	98.36p	F	| D	0.001	BIN2

4. **連続実行時の例**

PANEL No.6: TEST1					
Cs	97.82p	F IN	| D	0.002	LO
PANEL No.8: TEST3					
Cs	99.73p	F IN	| D	0.033	IN
PANEL No.10: TEST5					
Cs	103.4p	F IN	| D	0.353	IN

印字例：オートプリント

1. **通常測定の例**

Cs	97.61p	F	| Z	16.31k	ohm
D	0.013		| PH	-90.8	deg

2. **コンパレータ測定実行時の例**

Cs	98.41p	F HI	| D	0.001	LO

3. **BIN 測定実行時の例**

Cs	98.36p	F	| D	0.001	BIN2

印字例：マニュアルプリント

● **AUTO オートプリント**

測定が終了すると測定値をプリンタに出力します。連続測定の場合は、各パネルナンバーの測定が終了するごとに測定値をプリンタに出力します。オートプリントを選択すると、トリガの設定が外部トリガになります。

オートプリントの設定にして、9442 プリンタの代わりにパソコンを接続すると、パソコンで測定値を受信することができます。パソコン側の RS-232C の通信条件は次のように設定してください。

- **伝送速度：**19200bps
- **データ長：**8 **ビット**
- **パリティ：なし**
- **ストップビット：**1 **ビット**
- **フロー制御：なし**

● **MANU マニュアルプリント**

トリガの設定に関係なく、初期画面で PRINT を押したときに、測定値をプリンタに出力します。

- **オートレンジのレンジ変更中など、測定値が確定していない場合には**OVERFLOW**などが出力される場合があります。**

  測定値が確定した状態で PRINT を押してください。
- **出力結果の例はオートモードの場合の** 1, 2 ,3 **と同様です。**

6. **EXIT 初期画面へ戻ります。**

GP-IB/RS-232C インタフェース 第 6 章

ここでは、GP-IB/ RS-232C それぞれに該当する記載を、下記のマークで示します。特にマークがない場合は、両方に該当します。

GP-IB : GP-IB のみ

RS-232C : RS-232C のみ

ご使用前に

- GP-IB, RS-232C ケーブルの接続は、必ずネジを止めてください。
- データを持つコマンドは、極力、指定されたデータ形式で入力してください。

6.1 概要と特長

電源スイッチを除くすべての機能を GP-IB/ RS-232C でコントロールすることができます。

- ブザー音の ON/OFF の切換えができます。
- リセットができます。

RS-232C
- オプションの 9442 プリンタと接続することにより試験結果を印字できます。

GP-IB
- IEEE-488.2 1987 の共通コマンド (必須) が使用できます。
- 次の規格に準拠しています。
  準拠規格　IEEE-488.1 1987
- 次の規格を参考に設計されています。
  参考規格　IEEE-488.2 1987
- 出力キューがいっぱいになると、クエリエラーを出して出力キューをクリアします。よって、IEEE488.2 で規定されているデッドロック状態[*1] における出力キューのクリアとクエリエラーの出力には、対応しておりません。

*1: 入力バッファおよび出力キューがいっぱいになり、処理の継続が不可能になる状態。

6.2 仕様

6.2.1 RS-232C の仕様

RS-232C

伝送方式	通信方式：全二重 同期方式：調歩同期式
伝送速度	9600, 19200 bps
データ長	8 ビット
パリティ	なし
ストップビット	1 ビット
メッセージターミネータ (デリミタ)	CR+LF, CR
フロー制御	なし
電気的仕様	入力電圧レベル 5 〜 15 V ON -15 〜 -5 V OFF 出力電圧レベル 5 〜 9 V ON -9 〜 -5 V OFF
コネクタ	インタフェースコネクタのピン配置 ❖6.3.1「コネクタへの接続」(94 ページ) (D-sub9Pin オス 嵌合固定台ネジ M2.6) 入出力コネクタは、ターミナル (DTE) 仕様 推奨ケーブル： • 9637 RS-232C ケーブル (PC/AT 互換機用) • 9638 RS-232C ケーブル (PC98 シリーズ用)

6.2.2 GP-IB の仕様

GP-IB

インタフェース・ファンクション

SH1	ソース・ハンドシェークの全機能があります。
AH1	アクセプタ・ハンドシェークの全機能があります。
T6	基本的トーカ機能があります。 シリアル・ポール機能があります。 トークオンリモードはありません。 MLA(My Listen Address) によるトーカ解除機能があります。
L4	基本的リスナ機能があります。 リスンオンリモードはできません。 MTA(My Talk Address) によるリスナ解除機能があります。
SR1	サービス・リクエストの全機能があります。
RL1	リモート・ローカルの全機能があります。
PP0	パラレル・ポール機能はありません。
DC1	デバイス・クリアの全機能があります。
DT1	デバイス・トリガの全機能があります。
C0	コントローラ機能はありません。

使用コード：ASCII コード

6.3 接続と設定方法

6.3.1 コネクタへの接続

⚠警告

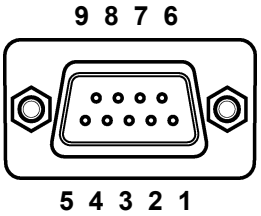
- **インタフェースのコネクタの脱着時は、各機器の電源を OFF にしてください。感電事故の原因になります。**
- **本器の損傷を避けるため、コネクタを短絡したり電圧を入力したりしないでください。**

⚠注意

接続後は、必ずネジ止めをしてください。コネクタの接続を確実にしないと仕様を満足しなかったり、故障の原因になります。

RS-232C

RS-232C コネクタ



D-sub9Pin オス
嵌合固定台ネジ M2.6

RS-232C ケーブルを接続してください。

コントローラ (DTE) と接続するときは、本体側コネクタとコントローラ側コネクタの仕様にあったクロスケーブルをご用意ください。

入出力コネクタは、ターミナル(DTE)仕様です。

ピン番号	相互接続回路名称		CCITT 回路番号	EIA 略号	JIS 略号	慣用略号
1	未使用					
2	受信データ	Receive Data	104	BB	RD	RxD
3	送信データ	Send Data	103	BA	SD	TxD
4	データ端末レディ	Data Terminal Ready	108/2	CD	ER	DTR
5	信号用接地	Signal Ground	102	AB	SG	GND
6	未使用					
7	送信要求	Request to Send	105	CA	RS	RTS
8	送信可	Clear to Send	106	CB	CS	CTS
9	未使用					

RS-232C

3535 と PC/AT 互換機（DOS/V 機）を接続する場合

D-sub9pin メスー D-sub9pin メスのクロスケーブルを使用します。

クロス結線

D-sub 9pin **メス**
3535 **側**
ピン No.

DCD	1
RxD	2
TxD	3
DTR	4
GND	5
DSR	6
RTS	7
CTS	8
	9

D-sub 9pin **メス**
PC/AT **互換機**
ピン No.

1	DCD
2	RxD
3	TxD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	

推奨ケーブル

HIOKI **製**
9637 RS-232C
ケーブル (1.8 m)

NEC PC9801、PC9821 シリーズ（NX は除く）のデスクトップパソコンの場合

D-sub9pin メスー D-sub25pin オスのクロスケーブルを使用します。
図のように RTS と CTS **がショートされて、**DCD **に接続されたクロスケーブル**を使用してください。
クロス結線

推奨ケーブル

HIOKI **製**
9638 RS-232C
ケーブル (1.8 m)

D-sub 9pin **メス**
3535 **側**
ピン No.

DCD	1
RxD	2
TxD	3
DTR	4
GND	5
DSR	6
RTS	7
CTS	8
	9

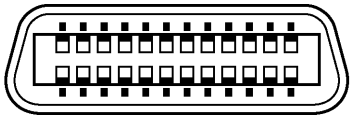
D-sub 25pin **オス**
パソコン側
ピン No.

2	TxD
3	RxD
4	RTS
5	CTS
6	DSR
7	GND
8	DCD
20	DTR

「D-sub25pin **オスー** Dsub25pin **オスのクロスケーブル」と「**9pin ー 25pin **変換アダプタ」の組み合わせでは動作しません。**

GP-IB

GP-IB コネクタ

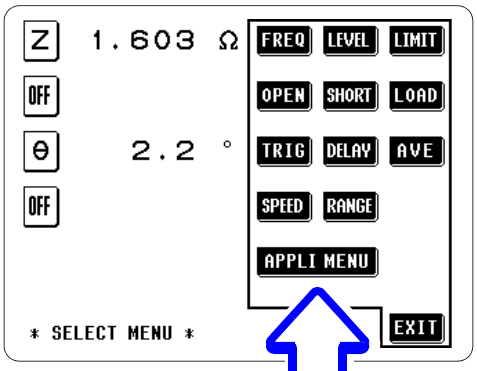


GP-IB **ケーブルを接続します。**

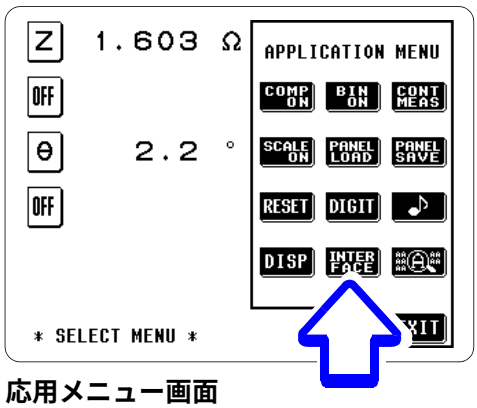
推奨ケーブル
9151-02 GP-IB **接続ケーブル** (2 m)
9151-04 GP-IB **接続 ケーブル** (4 m)

6.3.2 通信条件の設定

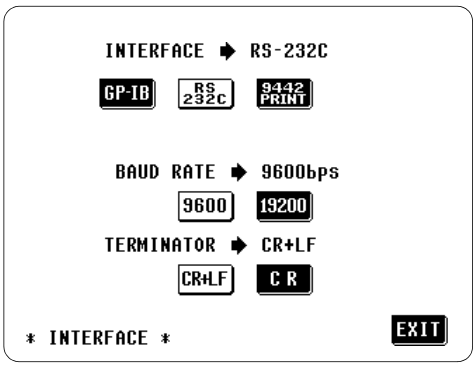
手順



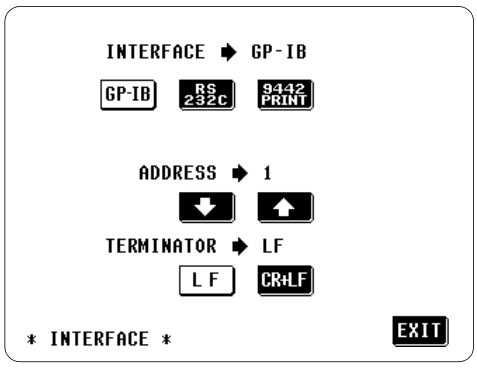
メニュー画面



応用メニュー画面



RS-232C インタフェース設定



GP-IB インタフェース設定

1. **MENU**（初期画面）

   メニュー画面にします。

2. **APPLI MENU** 応用メニュー画面にします。

3. **INTER FACE** インタフェース選択画面にします。

4. 使用するインタフェースを選択します。

RS 232C	RS-232C インタフェースを使用する
GP-IB	GP-IB インタフェースを使用する
9442 PRINT	プリンタを使用する

- **RS 232C**

  ボーレート、ターミネータの設定をします。
  接続先のパソコンと同じ設定にしてください。

- **GP-IB**

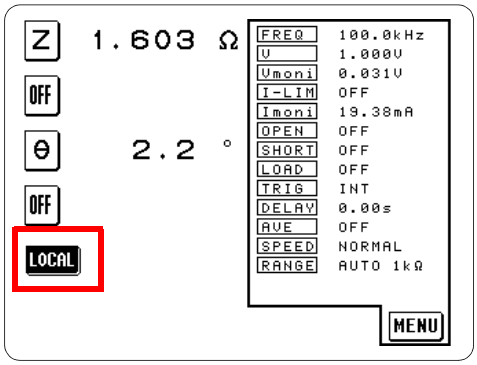
  アドレスとターミネータの設定をします。

- **9442 PRINT**

❖ 5.4「9442 プリンタ（オプション）を使う」(84 ページ)

5. **EXIT** 初期画面へ戻ります。

6.3.3 表示画面



通信中はリモート状態となり、リモート状態を解除するための LOCAL キーが表示されます。
通常の状態（ローカル状態）にしたいときはこのキーを押してください。
通信中は、画面は強制的に初期画面になります。

ただし、次の場合を除きます。

- オープン，ショート，ロード補正を実行中か実行コマンドを送信した場合
  補正実行画面になります。

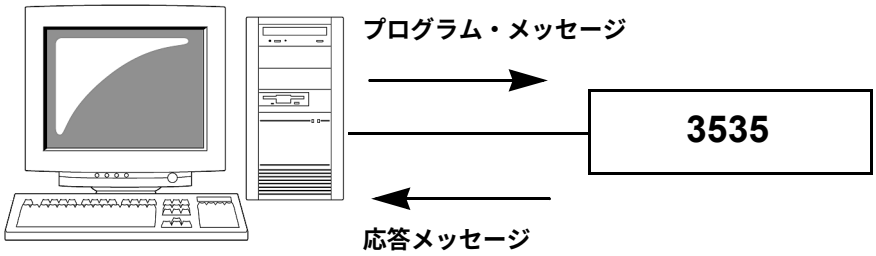
- 拡大表示画面が表示されていた場合
  拡大表示画面のままです。

GP-IB

GP-IB によってローカル・ロックアウト状態になっている場合は、キーを押しても無効になります。（ローカル状態にはなりません）

6.4 通信方法

インタフェースで本器を制御するために、各種のメッセージが用意されています。
メッセージには、コンピュータから本器に送信するプログラム・メッセージと本器からコンピュータに送信する応答メッセージがあります。



メッセージは次のように分類されます。

- メッセージ
  - プログラム・メッセージ
    - コマンド・メッセージ
    - クエリ・メッセージ
  - 応答メッセージ

6.4.1 メッセージフォーマット

プログラム・メッセージ

プログラム・メッセージは、コマンド・メッセージとクエリ・メッセージに分けることができます。

- コマンド・メッセージ
  機器の設定、リセットなどの機器を制御する命令
  （例）`:FREQUENCY 1000000`（周波数を設定する命令）
  ヘッダ部 スペース データ部
- クエリ・メッセージ
  動作結果、測定結果、または機器の設定状態を問い合わせる命令
  （例）`:FREQUENCY?`（現在の周波数を問い合わせる命令）
  ヘッダ部 クエスチョンマーク

❖ 詳細：ヘッダ（99 ページ），セパレータ（100 ページ），データ部（101 ページ）

応答メッセージ

クエリ・メッセージを受信し、構文をチェックした時点で作成します。
応答メッセージは、ヘッダの有無を ”HEADer” コマンドで選択できます。

ヘッダ ON　　:FREQUENCY 1000000
ヘッダ OFF　　1000000
　　(現在の周波数は 1 MHz)

電源投入時は、ヘッダ OFF に設定されます。
クエリ・メッセージを受信したときに、何らかのエラーが発生した場合は、そのクエリ・メッセージに対する応答メッセージは作成されません。

コマンド・シンタックス

コマンド名は、実行しようとする機能にできるだけ理解しやすい言語が選ばれ、しかも短縮が可能です。コマンド名そのものを " ロングフォーム " といい、短縮したものを " ショートフォーム " といいます。
本書では、ショートフォームの部分を大文字で、残りの部分を小文字で記述しますが、大文字と小文字のどちらでも受け付けます。

DISPlay　OK(ロングフォーム)
DISP　OK(ショートフォーム)
DISPL　エラー
DIS　エラー

本体からの応答メッセージは、大文字のロングフォームで返されます。

ヘッダ

プログラム・メッセージには、必ずヘッダが必要です。

(1) コマンド・プログラム・ヘッダ

単純コマンド型、複合コマンド型、共通コマンド型の 3 種類があります。

- 単純コマンド型ヘッダ
  英文字から始まる 1 語で構成されるヘッダ
  :HEADer
- 複合コマンド型ヘッダ
  コロン " : " で区切られる複数の単純コマンド型ヘッダで構成されるヘッダ
  :BEEPer:KEY
- 共通コマンド型ヘッダ
  共通コマンドであることを示すアスタリスク " * " で始まるヘッダ
  (IEEE488.2 で規定されたもの)
  *RST

(2) クエリ・プログラム・ヘッダ

機器のコマンドに対する動作結果、測定結果、または現在の機器の設定状態を問い合わせるために使用します。
下の例のように、プログラム・ヘッダの後にクエスチョンマーク "?" を付けるとクエリとして認識されます。

:MEASure?
:MEASure:ITEM?

メッセージ・ターミネータ

本器は、メッセージ・ターミネータとして以下のものを受け付けます。

GP-IB
- LF
- CR+LF
- EOI
- EOI を伴う LF

RS-232C
- CR
- CR+LF

また、応答メッセージのターミネータとして、インタフェースの設定によって以下のものが選択できます。

GP-IB
- EOI を伴う LF(初期状態)
- CR と EOI を伴う LF

RS-232C
- CR
- CR と LF(初期状態)

❖ インタフェースの設定 : 6.3.2「通信条件の設定」(96 ページ)

セパレータ

(1) メッセージ単位セパレータ

複数のメッセージは、それぞれセミコロン (;) でつなげることで、1 行に記述することができます。

```
:BEEP:KEY ON;*IDN?
```

メッセージを続けて記述した場合、文中でエラーが起こると、それ以降からターミネータまでのメッセージは実行されません。

(2) ヘッダ・セパレータ

ヘッダとデータを持つメッセージは、スペース ( ) を使用することで、ヘッダ部とデータ部に分離します。

```
:LEVel V
```

(3) データ・セパレータ

複数のデータを持つメッセージは、データの間に必ずコンマ (,) が必要です。

```
:MEASure:ITEM 53,18
```

データ部

本器では、データ部に " 文字データ " と "10 進数値データ " を使用し、コマンドにより使い分けます。

(1) 文字データ

必ず英文字で始まり、英文字と数字で構成されるデータです。文字データは、大文字と小文字の両方を受け付けますが、本器からの応答メッセージは必ず大文字で返します。

```
:LEVel CC
```

(2) 10 進数値データ

数値データのフォーマットには、NR1、NR2、NR3 形式があります。それぞれ符号付き数値、符号なし数値の両方を受け付けます。符号なし数値の場合、正の数値として扱います。
また、数値の精度が本器の取扱範囲を超える場合、四捨五入します。

- NR1　整数データ　(例 : +12, -23, 34)
- NR2　小数データ　(例 :+1.23, -23.45, 3.456)
- NR3　浮動小数点指数表示データ (例 :+1.0E-2, -2.3E+4)

以上の 3 種類の形式をすべて含む形式を "NRf 形式 " と呼びます。
本器では、NRf 形式で受け付けます。

応答データに関しては、コマンドごとにフォーマットを指定しており、その形式で送信します。

```
:AVERaging 2
:PHASE -88.05
:Z 31.981E+00
```

GP-IB

- 本器は IEEE488.2 に完全対応ではありません。できるだけ、リファレンスに示したデータを使用してください。
  また、1 つのコマンドで入力バッファや出力キューがオーバーフローしないようにしてください。
- 数値データを本器の設定値に変換するときの変換誤差は ±1dgt. です。

複合コマンド型ヘッダの省略

複合コマンドの中で、先頭の部分が共通であるもの (例 :BEEPer:KEY と :BEEPer:COMParator など) は、これらを続けて記述する場合に限り、コマンドの共通部分 (例 :BEEPer:) を省略することができます。
この共通部分は " カレント・パス " と呼ばれ、これがクリアされるまではそれ以降のコマンドは、『カレント・パスを省略したもの』と判断して解析を行います。

カレント・パスの使用方法を以下の例に示します。

通常表記

```
:BEEPer:KEY ON;:BEEPer:COMParator NG
```

省略表記

```
:BEEPer:KEY ON;COMParator NG
```

カレント・パスとなり、次のコマンドでは省略できます。

カレント・パスは、電源投入、キー入力によるリセット、コマンドの先頭のコロン " : "、およびメッセージ・ターミネータの検出でクリアします。
共通コマンド型のメッセージは、カレント・パスに関係なく実行可能です。また、カレント・パスに影響を与えません。

単純および複合コマンド型ヘッダの先頭にコロン " : " を付ける必要はありません。ただし、省略形との混乱と誤動作を防ぐため、弊社では、コマンドの先頭に " : " を付けることを推奨しています。

本器では、下記がカレント・パスになります。
(GP-IB, RS-232C 共通)

```
:APPLication:DISPlay:
:BEEPer:
:BIN:FLIMit:
:BIN:SLIMit:
:COMParator:FLIMit:
:COMParator:SLIMit:
:CORRection:
:CORRection:LOAD:
:LEVel:
:LIMiter:
:MEASure:
:MEMory:
:PARameter#:  (# =1/ 2/ 3/ 4)
:SCALe:
:TRIGger:
:USER:
```

6.4.2 出力キューと入力バッファ

出力キュー

応答メッセージは出力キューにためられ、コントローラでデータを読み出すとクリアされます。それ以外に出力キューがクリアされるのは、以下の場合です。

RS-232C
- 電源投入

GP-IB
- デバイスクリア
- 電源投入
- クエリエラー

本器の出力キューは 10 K バイトあります。応答メッセージがこれを超える場合は、クエリエラーになり出力バッファはクリアされます。
また、GP-IB では、出力キューにデータがあるときに、新しくメッセージを受信すると出力キューはクリアされ、クエリエラーが発生します。

入力バッファ

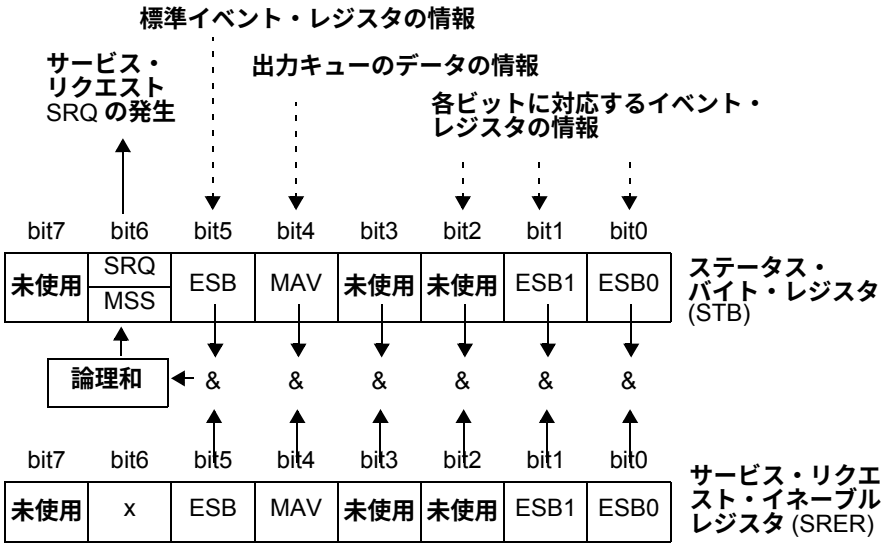
入力バッファの容量は 10 K バイトです。
10 K バイトを超えるデータが送信されて入力バッファがいっぱいになると、GP-IB インタフェース・バスは空きができるまで待ち状態になります。
RS-232C は 10 K バイトを超えたデータは受け付けません。

注記

- 1 つのコマンドの長さは 10 K バイト未満にしてください。

6.4.3 ステータス・バイト・レジスタ GP-IB

本器は、サービス・リクエスト機能によるシリアル・ポールに関係する部分に、IEEE488.2 で規定されているステータス・モデルを採用しています。
イベントとは、サービス・リクエストを発生させるための要因となる事柄をいいます。



サービス・リクエスト発生の概念図

ステータス・バイト・レジスタには、イベント・レジスタと出力キューの情報がセットされています。これらの情報の中からサービス・リクエスト・イネーブル・レジスタによって、更に必要なものを選択することができます。選択された情報がセットされた場合は、ステータス・バイト・レジスタのビット 6(MSS マスタ・サマリ・ステータス・ビット) がセットされ、SRQ(サービス・リクエスト) メッセージを発生し、これによりサービス・リクエストが発生します。

ステータス・バイト・レジスタ (STB)

ステータス・バイト・レジスタとは、シリアル・ポールを行うときに、本器からコントローラに出力する 8 ビットのレジスタです。
サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタで使用可能に設定されたビットのうち、ステータス・バイト・レジスタのビットが 1 つでも "0" から "1" になると、MSS ビットは "1" になります。それと同時に SRQ ビットも "1" になり、サービス・リクエストが発生します。

SRQ ビットは、常にサービス・リクエストに同期しておりシリアル・ポールされるときにのみ読み出され、同時にクリアされます。MSS ビットは、"*STB?" クエリでのみ読み出されますが "*CLS" コマンドなどでイベントをクリアするまでクリアされません。

ビット 7	未使用
ビット 6 SRQ MSS	 サービス・リクエストを発信すると "1" になります。 ステータス・バイト・レジスタの他のビットの論理和を表します。
ビット 5 ESB	標準イベント・サマリ (論理和) ・ビット 標準イベント・ステータス・レジスタの論理和を表します。
ビット 4 MAV	メッセージ・アベイラブル 出力キューにメッセージがあることを示します。
ビット 3	未使用
ビット 2	未使用
ビット 1 ESB1	イベント・サマリ (論理和) ・ビット 1 イベント・ステータス・レジスタ 1 の論理和を表します。
ビット 0 ESB0	イベント・サマリ (論理和) ・ビット 0 イベント・ステータス・レジスタ 0 の論理和を表します。

サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタ (SRER)

サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタは、各ビットを "1" に設定すると、ステータス・バイト・レジスタ内の対応するビットが使用可能になります。

6.4.4 イベント・レジスタ

標準イベント・ステータス・レジスタ (SESR)

標準イベント・ステータス・レジスタは、8 ビットのレジスタです。

RS-232C

RS-232C はこれらを読み出すことにより本体の状態を知ることができます。

GP-IB

標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタで使用可能に設定したビットのうち、標準イベント・ステータス・レジスタのビットがひとつでも "1" になると、ステータス・バイト・レジスタのビット 5(ESB) が "1" になります。

❖ 標準イベント・ステータス・レジスタ (SESR) と標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ (SESER)（107 ページ）

標準イベント・レジスタの内容は次のときクリアされます。

- "*CLS" コマンドを実行したとき
- イベント・レジスタの クエリを実行したとき (***ESR?**)
- 電源を再投入したとき

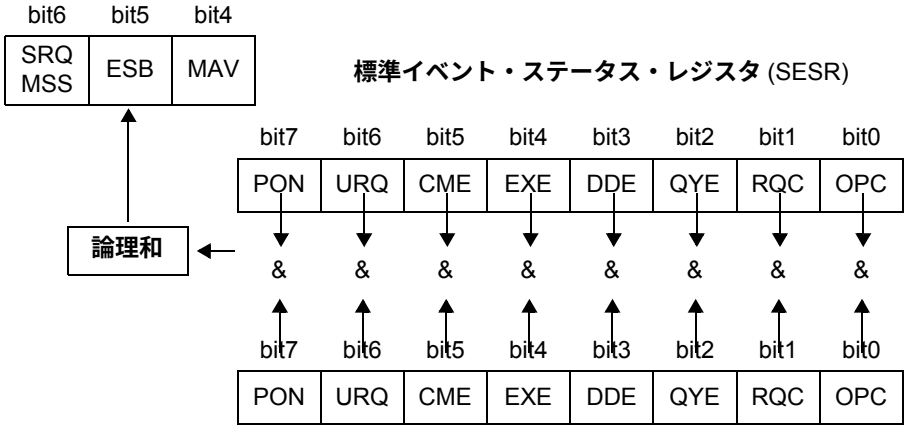
標準イベント・ステータス・レジスタ (SESR)		
ビット 7	PON	**電源投入フラグ** 電源投入時、および停電からの復帰時に "1" になります。
ビット 6		**ユーザ・リクエスト** 未使用
ビット 5	CME	**コマンドエラー (メッセージ・ターミネータまでのコマンドを無視します。)** 受信したコマンドに文法上、意味上の誤りがあるときに "1" になります。 ・ プログラム・ヘッダに誤りがある場合 ・ データの数が指定と違う場合 ・ データの形式が指定と違う場合 ・ 本器にないコマンドを受信した場合
ビット 4	EXE	**実行エラー** 何らかの理由で受信したコマンドが実行できないときに "1" になります。 ・ 指定したデータが設定範囲外の場合 ・ 指定したデータが設定できない場合 ・ 別の機能が動作中で実行できない場合
ビット 3	DDE	**機器に依存したエラー** コマンドエラー、クエリエラー、実行エラー以外の原因でコマンドを実行できなかったときに "1" になります。 ・ 内部に異常があり実行できなかった場合 ・ オープン・ショート・ロード補正で有効なデータが取り込めなかった場合
ビット 2	QYE	**クエリエラー (出力キューをクリアします)** 出力キューの制御部により検出され "1" になります。 ・ 出力キューが空のときに出力キューを読もうとした場合 (GP-IB のみ) ・ データが出力キューをあふれた場合 ・ 出力キュー内のデータが失われた場合
ビット 1		未使用
ビット 0	OPC	**動作の完了** (GP-IB **のみ**) “*OPC” コマンドを実行すると ”1” になります。 ・ “*OPC” コマンドまでの全メッセージの動作が終了した場合

標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ (SESER)

GP-IB

標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタは、各ビットを "1" に設定することで、標準イベント・ステータス・レジスタ内の対応するビットを使用可能にします。

標準イベント・ステータス・レジスタ (SESR) と標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ (SESER)



標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ (SESER)

固有のイベント・ステータス・レジスタ (ESR0，ESR1)

本器のイベントを管理するために、2 つのイベント・ステータス・レジスタを用意しています。
イベント・ステータス・レジスタは 8 ビットのレジスタです。

RS-232C

RS-232C はこれらを読み出すことにより本体の状態を知ることができます。

GP-IB

イベント・ステータス・イネーブル・レジスタで使用可能に設定したビットのうち、イベント・ステータス・レジスタのビットがひとつでも "1" になると、以下のようになります。

- イベント・ステータス・レジスタ 0 の場合：ステータス・バイト・レジスタのビット 0(ESB0) が "1"
- イベント・ステータス・レジスタ 1 の場合：ビット 1(ESB1) が "1"

イベント・ステータス・レジスタ 0, 1 の内容は次のときクリアされます。

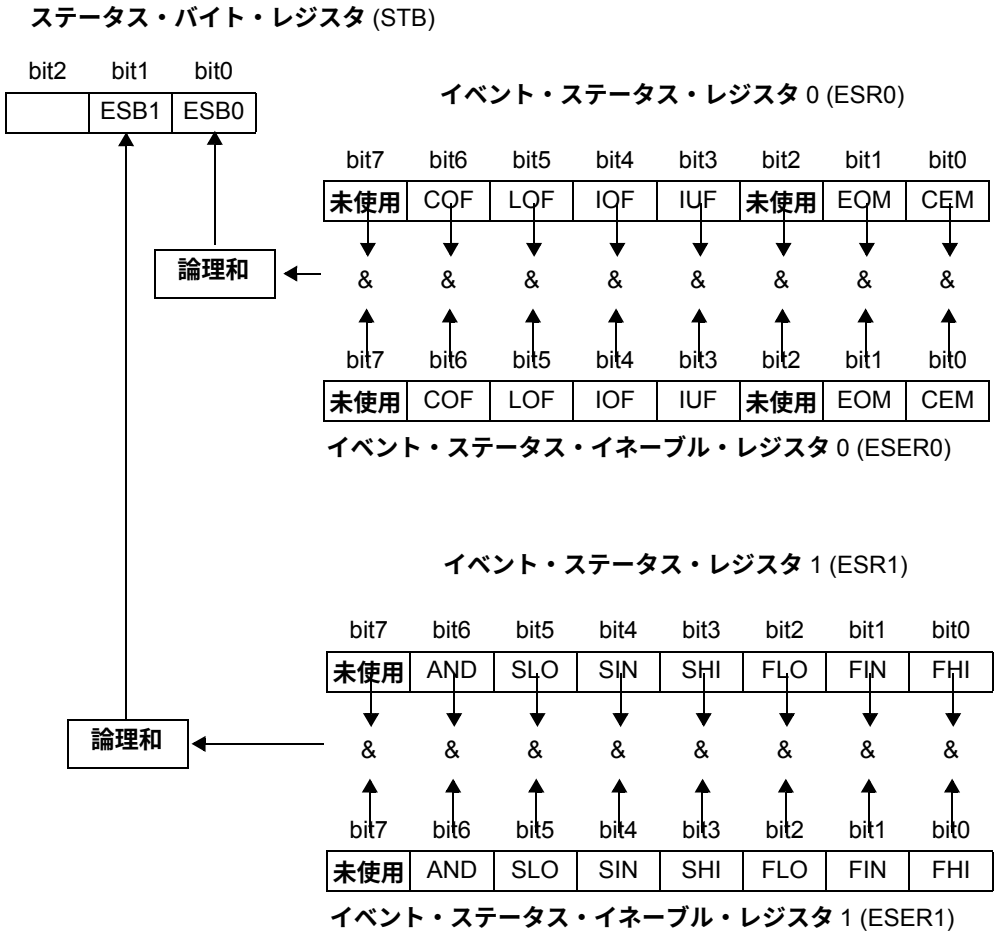
- "*CLS" コマンドを実行したとき
- イベント・ステータス・レジスタのクエリを実行したとき (**`*ESR0?,*ESR1?`**)
- 電源を再投入したとき

イベント・ステータス・レジスタ 0 (ESR0)		
ビット 7		未使用
ビット 6	COF	定電流オーバービット
ビット 5	LOF	リミット・オーバービット
ビット 4	IOF	インピーダンスレンジ・オーバービット
ビット 3	IUF	インピーダンスレンジ・アンダービット
ビット 2		未使用
ビット 1	EOM	測定終了ビット
ビット 0	CEM	補正データ測定終了ビット

イベント・ステータス・レジスタ 1 (ESR1)		
ビット 7		未使用
ビット 6	AND	比較結果論理積 (ビット 1 とビット 4 の AND)
ビット 5	SLO	第 3 パラメータ下限値外
ビット 4	SIN	第 3 パラメータ範囲内
ビット 3	SHI	第 3 パラメータ上限値外
ビット 2	FLO	第 1 パラメータ下限値外
ビット 1	FIN	第 1 パラメータ範囲内
ビット 0	FHI	第 1 パラメータ上限値外

GP-IB

イベント・ステータス・レジスタ 0 (ESR0), 1 (ESR1) とイベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 0 (ESER0), 1 (ESER1)



各レジスタの読出し、書込み

GP-IB

レジスタ	読み出し	書き込み
ステータス・バイト・レジスタ	*STB?	–
サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタ	*SRE?	*SRE
標準イベント・ステータス・レジスタ	*ESR?	–
標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ	*ESE?	*ESE
イベント・ステータス・レジスタ 0	:ESR0?	–
イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 0	:ESE0?	:ESE0
イベント・ステータス・レジスタ 1	:ESR1?	–
イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 1	:ESE1?	:ESE1

GP-IB コマンド

インタフェース・ファンクションにより、以下のコマンドが使用できます。

コマンド	内容	
GTL	Go To Local	リモート状態を解除し、ローカル状態にします。
LLO	Local Lock Out	ローカル・キーを含めたすべてのキーを、操作不可能にします。
DCL	Device CLear	入力バッファ・出力キューをクリアします。
SDC	Selected Device Clear	入力バッファ・出力キューをクリアします。
GET	Group Execute Trigger	外部トリガのとき、1 回サンプリング処理を行います。

6.5 コマンド一覧

RS-232C または GP-IB のみのコマンドは RS-232C または GP-IB で記します。

共通コマンド

コマンド		データ部（クエリの場合は応答データ）	説明	エラー	参照ページ
∗CLS			イベント・レジスタのクリア	*1	121
∗ESE	GP-IB	0 〜 255 (NR1)	標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定	*4	122
∗ESE?	GP-IB	0 〜 255 (NR1)	標準イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの問合せ	*2	122
∗ESR?		0 〜 255 (NR1)	標準イベント・ステータス・レジスタの問合せ	*2	122
∗IDN?		< メーカ名 >,< モデル名 >,0,< ソフトウェアバージョン >	機器の ID の問合せ	*2	119
∗OPC	GP-IB	————————	動作終了時の SRQ の要求	*1	120
∗OPC?	GP-IB	1	動作終了の問合せ	*2	120
∗RST		————————	機器の初期化	*1	119
∗SRE	GP-IB	0 〜 255 (NR1)	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの設定	*4	123
∗SRE?	GP-IB	0 〜 255 (NR1)	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの問合せ	*2	123
∗STB?	GP-IB	0 〜 255 (NR1)	ステータス・バイト・レジスタの問合せ	*2	123
∗TRG		————————	1 回サンプリング	*1,3,5	124
∗TST?		0 〜 15 (NR1)	セルフテストと結果問合せ	*2, 3	120
∗WAI		————————	ウエイト	*1	121

エラー説明（以下の場合にメッセージを実行するとエラーになります）

*1 コマンドエラー _____ コマンドの後にデータがある場合
*2 クエリエラー _____ 応答メッセージが 10 K バイトを越える場合
*3 実行エラー _____ オープン , ショート , ロード補正実行中にこのコマンドを実行した場合
*4 実行エラー _____ 指定された文字データまたは数値データ以外で設定した場合
*5 実行エラー_____ 内部トリガのときにこのコマンドを実行した場合

注記 : メッセージのつづりの誤りは全てコマンドエラーになります。

固有コマンド

コマンド	データ部	説明	エラー	参照ページ
ディスプレイ機能				
:APPLication:DISPlay:LIGHt	ON/ OFF	バックライトの設定	*2, 3	124
:APPLication:DISPlay:LIGHt?		バックライトの問合せ	*1	124
:APPLication:DISPlay:MONItor	ON/ OFF	電圧・電流モニタ表示の設定	*2, 3	124
:APPLication:DISPlay:MONItor?		電圧・電流モニタ表示の問合せ	*1	124
アベレージ機能				
:AVERaging	OFF/ 2/ 4/ 8/ 16/ 32/ 64 (NR1)	測定アベレージの設定	*2, 3	125
:AVERaging?		測定アベレージの問合せ	*1	125
ビープ機能				
:BEEPer:COMParator	IN/ NG/ OFF	コンパレータのビープ音の設定	*2, 3	125
:BEEPer:COMParator?		コンパレータのビープ音の問合せ	*1	125
:BEEPer:KEY	ON/ OFF	キー入力のビープ音の設定	*2, 3	126
:BEEPer:KEY?		キー入力のビープ音の問合せ	*1	126
BIN 機能				
:BIN	ON/ OFF	BIN 測定の ON/OFF の設定	*2, 3	126
:BIN?		BIN 測定の ON/OFF の問合せ	*1	126
:BIN:FLIMit:ABSolute	<BIN 番号 >,< 下限値 >, < 上限値 > <BIN 番号 >=1 ～ 10(NR1) < 下限値 >,< 上限値 >= OFF/ 数値 (NR3)	絶対値モードによる BIN 機能の第 1 パラメータの上下限値の設定	*2, 3	127
:BIN:FLIMit:ABSolute?	<BIN 番号 >	絶対値モードによる BIN 機能の第 1 パラメータの上下限値の問合せ	*1	127
:BIN:FLIMit:DEViation	<BIN 番号 >, < 下限値 >, < 上限値 > <BIN 番号 >=1 ～ 10(NR1) < 下限値 >,< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR2)	偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 1 パラメータの上下限値の設定	*2, 3	128
:BIN:FLIMit:DEViation?	<BIN 番号 >	偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 1 パラメータの上下限値の問合せ	*1	128
:BIN:FLIMit:REFerence	< 基準値 > < 基準値 >= 数値 (NR3)	パーセントモード (%)、偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 1 パラメータの基準値の設定	*2, 3	129
:BIN:FLIMit:REFerence?		パーセントモード (%)、偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 1 パラメータの基準値の問合せ	*1	129
:BIN:FLIMit:MODE	< 文字 > < 文字 >=ABSolute/ PERcent/ DEViation	BIN 機能の第 1 パラメータのモードの選択の設定	*2, 3	129

エラー説明（以下の場合にメッセージを実行するとエラーになります）

*1 クエリエラー_____ 応答メッセージが 10 K バイトを越える場合
*2 実行エラー _____ オープン , ショート , ロード補正実行中にこのコマンドを実行した場合
*3 実行エラー _____ 指定された文字データまたは数値データ以外で設定した場合
*4 実行エラー _____ セーブされていないパネル No. を指定した場合
*5 実行エラー _____ コンパレータ ,BIN, スケーリング測定で、第 1・3 パラメータの設定が共に OFF の場合

注記 : メッセージのつづりの誤りは全てコマンドエラーになります。

固有コマンド

コマンド	データ部	説明	エラー	参照ページ
:BIN:FLIMit:MODE?		BIN 機能の第 1 パラメータのモードの選択の問合せ	*1	129
:BIN:FLIMit:PERcent	<BIN 番号 >, < 下限値 >, < 上限値 > <BIN 番号 >=1 ～ 10(NR1) < 下限値 >,< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR2)	パーセントモード (%) による BIN 機能の第 1 パラメータの上下限値の設定	*2, 3	128
:BIN:FLIMit:PERcent?	<BIN 番号 >	パーセントモード (%) による BIN 機能の第 1 パラメータの上下限値の問合せ	*1	128
:BIN:SLIMit:ABSolute	<BIN 番号 >,< 下限値 >, < 上限値 > <BIN 番号 >=1 ～ 10(NR1) < 下限値 >,< 上限値 >= OFF/ 数値 (NR3)	絶対値モードによる BIN 機能の第 3 パラメータの上下限値の設定	*2, 3	130
:BIN:SLIMit:ABSolute?	<BIN 番号 >	絶対値モードによる BIN 機能の第 3 パラメータの上下限値の問合せ	*1	130
:BIN:SLIMit:DEViation	<BIN 番号 >,< 下限値 >, < 上限値 > <BIN 番号 >=1 ～ 10(NR1) < 下限値 >,< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR2)	偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 3 パラメータの上下限値の設定	*2, 3	131
:BIN:SLIMit:DEViation?	<BIN 番号 >	偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 3 パラメータの上下限値の問合せ	*1	131
:BIN:SLIMit:REFerence	< 基準値 > < 基準値 >= 数値 (NR3)	パーセントモード (%)、偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 3 パラメータの基準値の設定	*2, 3	132
:BIN:SLIMit:REFerence?		パーセントモード (%)、偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 3 パラメータの基準値の問合せ	*1	132
:BIN:SLIMit:MODE	< 文字 > < 文字 >=ABSolute/ PERcent/ DEViation	BIN 機能の第 3 パラメータのモードの選択の設定	*2, 3	132
:BIN:SLIMit:MODE?		BIN 機能の第 3 パラメータのモードの選択の問合せ	*1	132
:BIN:SLIMit:PERcent	<BIN 番号 >, < 下限値 >, < 上限値 > <BIN 番号 >=1 ～ 10(NR1) < 下限値 >,< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR2)	パーセントモード (%) による BIN 機能の第 3 パラメータの上下限値の設定	*2, 3	131
:BIN:SLIMit:PERcent?	<BIN 番号 >	パーセントモード (%) による BIN 機能の第 3 パラメータの上下限値の問合せ	*1	131
コンパレータ機能				
:COMParator	ON/ OFF	コンパレータ機能の ON/OFF の設定	*2, 3	133
:COMParator?		コンパレータ機能の ON/OFF の問合せ	*1	133
:COMParator:FLIMit:ABSolute	< 下限値 >,< 上限値 > < 下限値 >,< 上限値 >= OFF/ 数値 (NR3)	第 1 パラメータの上下限値の設定 (絶対値モード)	*2, 3	133

エラー説明（以下の場合にメッセージを実行するとエラーになります）

*1 クエリエラー _____ 応答メッセージが 10 K バイトを越える場合
*2 実行エラー _____ オープン , ショート , ロード補正実行中にこのコマンドを実行した場合
*3 実行エラー _____ 指定された文字データまたは数値データ以外で設定した場合
*4 実行エラー_____ セーブされていないパネル No. を指定した場合
*5 実行エラー_____ コンパレータ ,BIN, スケーリング測定で、第 1・3 パラメータの設定が共に OFF の場合

注記 : メッセージのつづりの誤りは全てコマンドエラーになります。

固有コマンド

コマンド	データ部	説明	エラー	参照ページ
:COMParator:FLIMit:ABSolute?		第 1 パラメータの上下限値の問合せ (絶対値モード)	*1	133
:COMParator:FLIMit:DEViation	< 基準値 >,< 下限値 >, < 上限値 > < 基準値 >= 数値 (NR3) < 下限値 >,< 上限値 >= OFF/ 数値 (NR2)	第 1 パラメータの基準値、上下限値の設定 (偏差パーセント (Δ%) モード)	*2, 3	134
:COMParator:FLIMit:DEViation?		第 1 パラメータの基準値、上下限値の問合せ (偏差パーセント (Δ%) モード)	*1	134
:COMParator:FLIMit:MODE	ABSolute/ PERcent/ DEViation	第 1 パラメータのコンパレータモードの設定	*2, 3	134
:COMParator:FLIMit:MODE?		第 1 パラメータのコンパレータモードの問合せ	*1	134
:COMParator:FLIMit:PERcent	< 基準値 >,< 下限値 >, < 上限値 > < 基準値 >= 数値 (NR3) < 下限値 >,< 上限値 >= OFF/ 数値 (NR2)	第 1 パラメータの基準値、上下限値の設定 (パーセントモード)	*2, 3	135
:COMParator:FLIMit:PERcent?		第 1 パラメータの基準値、上下限値の問合せ (パーセントモード)	*1	135
:COMParator:SLIMit:ABSolute	< 下限値 >,< 上限値 > < 下限値 >,< 上限値 >= OFF/ 数値 (NR3)	第 3 パラメータの上下限値の設定 (絶対値モード)	*2, 3	136
:COMParator:SLIMit:ABSolute?		第 3 パラメータの上下限値の問合せ (絶対値モード)	*1	136
:COMParator:SLIMit:DEViation	< 基準値 >,< 下限値 >, < 上限値 > < 基準値 >= 数値 (NR3) < 下限値 >,< 上限値 >= OFF/ 数値 (NR2)	第 3 パラメータの基準値、上下限値の設定 (偏差パーセント (Δ%) モード)	*2, 3	137
:COMParator:SLIMit:DEViation?		第 3 パラメータの基準値、上下限値の問合せ (偏差パーセント (Δ%) モード)	*1	137
:COMParator:SLIMit:MODE	ABSolute/ PERcent/ DEViation	第 3 パラメータのコンパレータモードの設定	*2, 3	137
:COMParator:SLIMit:MODE?		第 3 パラメータのコンパレータモードの問合せ	*1	137
:COMParator:SLIMit:PERcent	< 基準値 >,< 下限値 >, < 上限値 > < 基準値 >= 数値 (NR3) < 下限値 >,< 上限値 >= OFF/ 数値 (NR2)	第 3 パラメータの基準値、上下限値の設定 (パーセントモード)	*2, 3	138
:COMParator:SLIMit:PERcent?		第 3 パラメータの基準値、上下限値の問合せ (パーセントモード)	*1	138

エラー説明（以下の場合にメッセージを実行するとエラーになります）

*1 クエリエラー_____ 応答メッセージが 10 K バイトを越える場合
*2 実行エラー _____ オープン , ショート , ロード補正実行中にこのコマンドを実行した場合
*3 実行エラー _____ 指定された文字データまたは数値データ以外で設定した場合
*4 実行エラー _____ セーブされていないパネル No. を指定した場合
*5 実行エラー _____ コンパレータ ,BIN, スケーリング測定で、第 1・3 パラメータの設定が共に OFF の場合

注記 : メッセージのつづりの誤りは全てコマンドエラーになります。

固有コマンド

コマンド		データ部	説明	エラー	参照ページ
オープン・ショート補正機能					
:CORRection:OPEN		OFF/ ALL/ 数値 (NR1) (100000 ～ 120000000)	オープン補正機能の ON/OFF の設定	*2, 3	139
:CORRection:OPEN?			オープン補正機能の ON/OFF の問合せ	*1	139
:CORRection:SHORt		OFF/ ALL/ 数値 (NR1) (100000 ～ 120000000)	ショート補正機能の ON/OFF の設定	*2, 3	140
:CORRection:SHORt?			ショート補正機能の ON/OFF の問合せ	*1	140
ロード補正機能					
:CORRection:LOAD		ON/OFF	ロード補正機能の ON/OFF の設定	*2, 3	141
:CORRection:LOAD?			ロード補正機能の ON/OFF の問合せ	*1	141
:CORRection:LOAD:FREQuency		<LOAD 補正番号 >, < 周波数 > <LOAD 補正番号 >= 1 ～ 5(NR1) <周波数>=OFF/ 数値(NR1)	ロード補正条件の OFF/ON(周波数) の設定	*2, 3	142
:CORRection:LOAD:FREQuency?			ロード補正条件の OFF/ON(周波数) の問合せ	*1	142
:CORRection:LOAD:REFerence		<LOAD 補正番号 >, < モード >,< 基準値 1>, < 基準値 2> <LOAD 補正番号 >= 1 ～ 5(NR1) <モード>=Z/CS/CP/LS/LP/ Rs(文字) < 基準値 1>= 数値 (NR3) < 基準値 2>= 数値 (NR2/ NR3)	ロード補正条件の基準値の設定	*2, 3	143
:CORRection:LOAD:REFerence?			ロード補正条件の基準値の問合せ	*1	143
モニタ機能					
:DISPlay:MONItor?		< 電圧モニタ値 >, < 電流モニタ値 >	電圧電流モニタ値の問合せ	*1	144
イベント・レジスタ					
:ESE0	GP-IB	0 ～ 255 (NR1)	イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 0 の設定	*3	144
:ESE0?	GP-IB		イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 0 の問合せ	*1	144
:ESE1	GP-IB	0 ～ 255 (NR1)	イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 1 の設定	*3	145
:ESE1?	GP-IB		イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 1 の問合せ	*1	145
:ESR0?		0 ～ 255 (NR1)	イベント・ステータス・レジスタ 0 の問合せ	*1	145
:ESR1?		0 ～ 255 (NR1)	イベント・ステータス・レジスタ 1 の問合せ	*1	146

エラー説明（以下の場合にメッセージを実行するとエラーになります）
*1 クエリエラー _____ 応答メッセージが 10 K バイトを越える場合
*2 実行エラー _____ オープン , ショート , ロード補正実行中にこのコマンドを実行した場合
*3 実行エラー _____ 指定された文字データまたは数値データ以外で設定した場合
*4 実行エラー_____ セーブされていないパネル No. を指定した場合
*5 実行エラー_____ コンパレータ ,BIN, スケーリング測定で、第 1・3 パラメータの設定が共に OFF の場合
注記 : メッセージのつづりの誤りは全てコマンドエラーになります。

固有コマンド

コマンド	データ部	説明	エラー	参照ページ
測定周波数機能				
:FREQuency	100000 ～ 120000000 (NR1)	測定周波数の設定	*2, 3	146
:FREQuency?		測定周波数の問合せ	*1	146
ヘッダ				
:HEADer	ON/ OFF	応答メッセージのヘッダの有無の設定	*2, 3	147
:HEADer?		応答メッセージのヘッダの有無の問合せ	*1	147
測定信号レベル機能				
:LEVel	V/ CC	測定レベルの設定	*2, 3	147
:LEVel?		測定レベルの問合せ	*1	147
:LEVel:CCURRent	0.2E-03 ～ 20.00E-03 (100 kHz ～ 10.00MHz) 0.2E-03 ～ 10.00E-03 (10.01MHz ～ 120.0MHz) (NR3)	定電流レベル値の設定	*2, 3	148
:LEVel:CCURRent?		定電流レベル値の問合せ	*1	148
:LEVel:VOLTage	0.005 ～ 1.000 (100 kHz ～ 10.00MHz) 0.005 ～ 0.500 (10.01MHz ～ 120.0MHz) (NR2)	開放電圧レベル値の設定	*2, 3	148
:LEVel:VOLTage?		開放電圧レベル値の問合せ	*1	148
リミット機能				
:LIMiter	ON/ OFF	リミットの ON/OFF の設定	*2, 3	149
:LIMiter?		リミットの ON/OFF の問合せ	*1	149
:LIMiter:CURRent	0.01E-03 ～ 99.99E-03 (NR3)	電流リミット値の設定	*2, 3	149
:LIMiter:CURRent?		電流リミット値の問合せ	*1	149
:LIMiter:VOLTage	0.010 ～ 1.000 (NR2)	電圧リミット値の設定	*2, 3	150
:LIMiter:VOLTage?		電圧リミット値の問合せ	*1	150
パネルロード機能				
:LOAD	1 ～ 30 (NR1)	指定されたパネル No. の読み出し	*2, 3, 4	150
通常測定				
:MEASure?		測定データの問合せ	*1,2, 5	151
:MEASure:ITEM	<MR0>,<MR1> = 0 ～ 255 (NR1)	測定パラメータの設定	*3	153
:MEASure:ITEM?		測定パラメータの問合せ	*1	153

エラー説明（以下の場合にメッセージを実行するとエラーになります）
*1 クエリエラー_____ 応答メッセージが 10 K バイトを越える場合
*2 実行エラー _____ オープン , ショート , ロード補正実行中にこのコマンドを実行した場合
*3 実行エラー _____ 指定された文字データまたは数値データ以外で設定した場合
*4 実行エラー _____ セーブされていないパネル No. を指定した場合
*5 実行エラー _____ コンパレータ ,BIN, スケーリング測定で、第 1・3 パラメータの設定が共に OFF の場合
注記 : メッセージのつづりの誤りは全てコマンドエラーになります。

固有コマンド

コマンド	データ部	説明	ｴﾗｰ	参照ページ
測定値メモリ機能				
:MEMory?	<1 番目のメモリの内容 > < メッセージターミネータ > ...<n 番目のメモリの内容 >	測定値メモリ機能でメモリに保存されている測定値の問合せ	*1,2	154
:MEMory:CLEar		測定値メモリ機能のメモリ削除	*2	155
:MEMory:COUNt?	0 ～ 200(NR1)	測定値メモリ機能でメモリに保存されている測定値の個数の問合せ	*1,2	155
パラメータ設定 (# は 1 ～ 4 の数値)				
:PARameter#	Z/ Y/ PHASe/ CS/ CP/ D/ LS/ LP/ Q/ RS/ G/ RP/ X/ B/ OFF	表示パラメータの設定	*2,3	155
:PARameter#?		表示パラメータの問合せ	*1	155
:PARameter#:DIGit	3 ～ 5 (NR1)	表示桁数の設定	*2,3	156
:PARameter#:DIGit?		表示桁数の問合せ	*1	156
測定レンジ設定				
:RANGe	1 ～ 3 (NR1)	測定レンジの設定	*2,3	157
:RANGe?		測定レンジの問合せ	*1	157
:RANGe:AUTO	ON/OFF	測定レンジの自動設定	*2,3	157
:RANGe:AUTO?		測定レンジの自動設定の問合せ	*1	157
パネルセーブ機能				
:SAVE	<No.>,<Name> <No.>=1 ～ 30 (NR1) <Name>=1 ～ 20 文字	パネルセーブ機能の実行	*2,3	156
:SAVE?	<No.>	セーブされているパネル No. の問合せ	*1	156
スケーリング機能				
:SCALe	ON/ OFF	スケーリング機能の ON/OFF の設定	*2,3	158
:SCALe?		スケーリング機能の ON/OFF の問合せ	*1	158
:SCALe:FVALue	<a>,<b> <a>,<b>= 数値 (NR3)	スケーリング機能の第 1 パラメータの a、b の設定	*2,3	158
:SCALe:FVALue?		スケーリング機能の第 1 パラメータの a、b の問合せ	*1	158
:SCALe:SVALue	<a>,<b> <a>,<b>= 数値 (NR3)	スケーリング機能の第 3 パラメータの a、b の設定	*2,3	159
:SCALe:SVALue?		スケーリング機能の第 3 パラメータの a、b の問合せ	*1	159
測定スピード機能				
:SPEEd	FAST/ NORMal/ SLOW/ SLOW2	測定スピードの設定	*2,3	159
:SPEEd?		測定スピードの問合せ	*1	159

エラー説明（以下の場合にメッセージを実行するとエラーになります）
*1 クエリエラー _____ 応答メッセージが 10 K バイトを越える場合
*2 実行エラー _____ オープン , ショート , ロード補正実行中にこのコマンドを実行した場合
*3 実行エラー _____ 指定された文字データまたは数値データ以外で設定した場合
*4 実行エラー_____ セーブされていないパネル No. を指定した場合
*5 実行エラー_____ コンパレータ ,BIN, スケーリング測定で、第 1・3 パラメータの設定が共に OFF の場合
注記 : メッセージのつづりの誤りは全てコマンドエラーになります。

固有コマンド

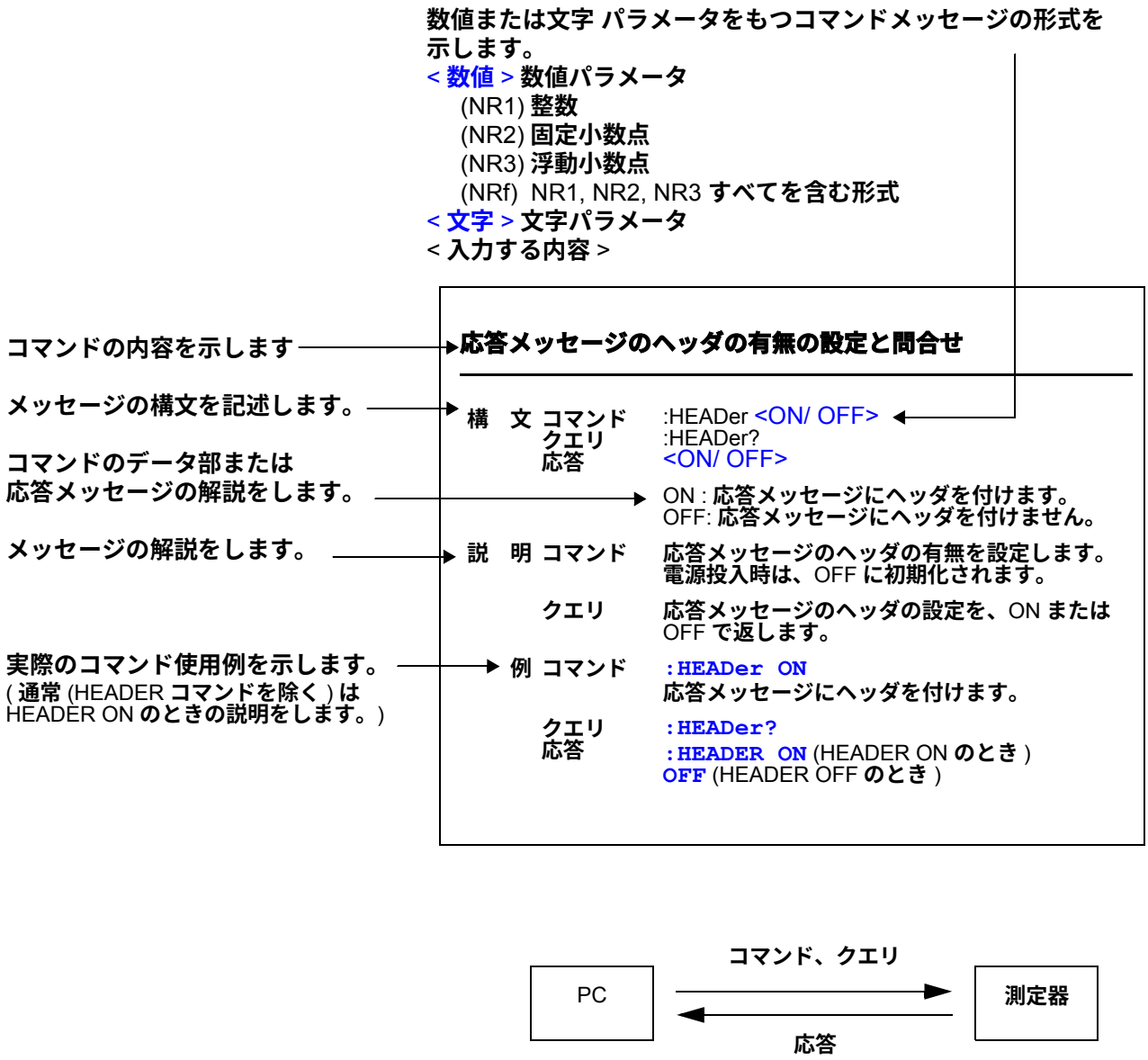
コマンド	データ部	説明	エラー	参照ページ
トリガ機能				
:TRIGger	INTernal/ EXTernal	トリガ方法の設定	*2,3	160
:TRIGger?		現在のトリガの問合せ	*1	160
:TRIGger:DELAy	0.00 ～ 9.99 (NR2)	トリガディレイ時間の設定	*2,3	160
:TRIGger:DELAy?		トリガディレイ時間の問合せ	*1	160
ID 機能				
:USER:IDENtity	<ID> <ID>= ユーザ ID コード	ユーザ ID の設定	*3	161
:USER:IDENtity?		ユーザ ID の問合せ	*1	161

エラー説明（以下の場合にメッセージを実行するとエラーになります）

*1 クエリエラー_____ 応答メッセージが 10 K バイトを越える場合
*2 実行エラー _____ オープン , ショート , ロード補正実行中にこのコマンドを実行した場合
*3 実行エラー _____ 指定された文字データまたは数値データ以外で設定した場合
*4 実行エラー _____ セーブされていないパネル No. を指定した場合
*5 実行エラー _____ コンパレータ ,BIN, スケーリング測定で、第 1・3 パラメータの設定が共に OFF の場合

注記 : メッセージのつづりの誤りは全てコマンドエラーになります。

6.6 メッセージリファレンス



6.6.1 共通コマンド

RS-232C または GP-IB のみに関するメッセージについては、マークで記します。

(1) システム・データ・コマンド

機器の ID(識別コード) の問合せ

構　文　クエリ　∗IDN?
応答　< メーカ名 >,< モデル名 >,0,< ソフトウェアバージョン >

例　HIOKI,3535,0,V01.01

(2) 内部動作コマンド

機器の初期化

構　文　コマンド　∗RST

説　明　本体を初期化します。

測定パラメータ	|Z|, θ
測定周波数	1 MHz
測定信号レベル	開放電圧 (V) 設定
開放電圧 (V) 設定値	1.000 V
定電流 (CC) 設定値	10.00 mA
リミット機能	OFF
電圧リミット設定値	1.000 V
電流リミット設定値	20.00 mA
オープン補正	OFF
ショート補正	OFF
ロード補正	OFF
トリガ設定	内部トリガ
トリガディレイ設定	0 s
測定スピード設定	NORMAL
測定レンジ	AUTO
ビープ音設定	キー入力 : ON コンパレータ : OFF
パネルセーブ	すべての内容をクリア

コンパレータ (第 1/ 第 3 パラメータ)	
コンパレータ設定	絶対値設定
絶対値設定値	上 / 下限値 : OFF
パーセント設定値	
第 1 パラメータ	基準値 : 1000 上 / 下限値 : OFF
第 3 パラメータ	基準値 : 10 上 / 下限値 : OFF
BIN 測定 (第 1/ 第 3 パラメータ)	
モード設定	絶対値設定
絶対値設定値	上 / 下限値 : OFF
パーセント設定値	
第 1 パラメータ	基準値 : 1000 上 / 下限値 : OFF
第 3 パラメータ	基準値 : 10 上 / 下限値 : OFF
スケーリング設定値 (第 1/ 第 3 パラメータの補正係数 a/b)	a: 1.0000, b: 0
表示桁数の設定 (第 1 ～第 4 パラメータ)	すべて 4 桁設定
ディスプレイの設定	液晶ディスプレイ : ON 電圧・電流モニタ : ON

セルフテストの実行と結果の問合せ

構　文　クエリ　∗TST?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0 ～ 15 (NR1)

説　明　本体のセルフチェックの結果を NR1 数値で返します。
応答メッセージにヘッダは付きません。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
未使用	未使用	未使用	未使用	割込み エラー	I/O エラー	RAM エラー	ROM エラー

例　クエリ　*TST?
応答　6
RAM エラー (bit1) と I/O エラー (bit2) が発生しています。

(3) 同期コマンド

実行中の全動作終了後、SESR の OPC をセット

GP-IB

構　文　コマンド　∗OPC

説　明　送信されたコマンドのうち、∗OPC コマンドより前のコマンド処理が終了した時点で、SESR(標準イベント・ステータス・レジスタ) の OPC(ビット 0) をセットします。

例　A;B;*OPC;C

A, B コマンド処理終了後、SESR の OPC をセットします。

実行中の全動作終了後、ASCII の 1 を応答

GP-IB

構　文　クエリ　∗OPC?
応答　1

説　明　送信されたコマンドのうち、∗OPC コマンドより前のコマンド処理が終了した時点で、ASCII の 1 を応答します。

コマンド処理終了後、続くコマンドを実行

構　文　コマンド　∗WAI

例　`A;B;*WAI;C`

A, B コマンド処理終了後、∗WAI につづく C のコマンドを実行します。

現在の周波数を 100 kHz とします。

- ∗WAI コマンドを使用しない場合
  送信
  `:FREQuency 1E+6;:MEASure?`
  この場合の :MEASure? クエリの応答は、周波数 100 kHz の測定値です。
- ∗WAI コマンドを使用した場合
  送信
  `:FREQuency 1E+6;*WAI;:MEASure?`
  この場合の :MEASure? クエリの応答は、周波数 1 MHz の測定値です。

(4) ステータス、イベント制御コマンド

ステータスバイトと関連キューのクリア (出力キューを除く)

構　文　コマンド　∗CLS

説　明　ステータスバイトレジスタの各ビットに対応したイベントレジスタをクリアします。ステータスバイトレジスタもクリアされます。

注　記　RS-232C　出力キューは影響されません。

GP-IB　出力キュー , 各種イネーブル・レジスタ , ステータスバイトの MAV (ビット 4) は影響されません。

標準イベント・ステータス・イネーブルレジスタ (SESER) の書込みと読出し

GP-IB

構　文　コマンド　*ESE < 数値 >
クエリ　*ESE?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0 ～ 255 (NR1)

説　明　コマンド　SESER のマスクパターンを、0 ～ 255 の数値で設定します。
初期値（電源投入時）は 0 です。

クエリ　ESE コマンドで設定した SESER の内容を、0 ～ 255 の NR1 数値で返します。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

例　コマンド　*ESE 36
(SESER のビット 5 とビット 2 をセットします)

標準イベント・ステータス・レジスタ (SESR) の読み出しとクリア

構　文　クエリ　*ESR?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0 ～ 255 (NR1)

説　明　SESR の内容を 0 ～ 255 の NR1 数値で返し、その内容をクリアします。
応答メッセージにヘッダは付きません。

RS-232C

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
PON	未使用	CME	EXE	DDE	QYE	未使用	未使用

GP-IB

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

例　32
SESR の bit5 が 1 になっています。

サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタ(SRER)の書込みと読出し GP-IB

構　文

コマンド　*SRE < 数値 >
クエリ　*SRE?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0 ～ 255 (NR1)

説　明

コマンド　SRER のマスクパターンを、0 ～ 255 の数値で設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、小数点以下は四捨五入して扱います。
ビット 6, 未使用ビット (ビット 2,3,7) の値は無視されます。
電源投入時は、0 に初期化します。

クエリ　*SRE コマンドで設定した SRER の内容を、0 ～ 255 の NR1 数値で返します。ビット 6, 未使用ビット (ビット 2,3,7) の値は常に 0 です。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
未使用	X	ESB	MAV	未使用	未使用	ESE1	ESE0

例

コマンド　*SRE 34
SRER のビット 1 とビット 5 を 1 にします。

クエリ　*SRE?
応答　*SRE 34 (HEADER ON のとき)
34 (HEADER OFF のとき)
SRER のビット 1 とビット 5 が 1 になっています。

ステータス・バイトと MSS ビットの読出し GP-IB

構　文

クエリ　*STB?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0 ～ 255 (NR1)

説　明

STB の設定内容を 0 ～ 3、16 ～ 19、32 ～ 35、48 ～ 51、64 ～ 67、80 ～ 83、96 ～ 99、112 ～ 115 の NR1 数値で返します。
応答メッセージにヘッダは付きません。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
未使用	MSS	ESB	MAV	未使用	未使用	ESE1	ESE0

例

クエリ　*STB?
応答　16
STB の bit4 が 1 になっています。

サンプリングの要求

構　文　コマンド　*TRG

説　明　外部トリガのときに 1 回サンプリングを行います。

例　`:TRIGger EXTernal;*TRG;:MEASure?`

6.6.2 固有コマンド

バックライトの設定と問合せ

構　文
コマンド　:APPLication:DISPlay:LIGHt <ON/ OFF>
クエリ　:APPLication:DISPlay:LIGHt?
応答　<ON/ OFF>

ON : バックライトが常に点灯します。
OFF: バックライトを消灯します。

説　明
コマンド　バックライトの設定をします。
OFF に設定すると、最後にタッチパネルに触れてから約 5 秒後に、バックライトが消灯します。

クエリ　バックライトの設定を、ON または OFF で返します。

電圧・電流モニタ表示の設定と問合せ

構　文
コマンド　:APPLication:DISPlay:MONItor <ON/ OFF>
クエリ　:APPLication:DISPlay:MONItor?
応答　<ON/ OFF>

ON : 電圧・電流モニタを表示します。
OFF: 電圧・電流モニタを表示しません。

説　明
コマンド　電圧・電流モニタ表示の設定をします。

クエリ　電圧・電流モニタ表示の設定を、ON または OFF で返します。

測定アベレージの設定と問合せ

構　文　コマンド　:AVERaging <OFF/ 数値 >
クエリ　:AVERaging?
応答　<OFF/ 数値 >

<OFF/ 数値 > =OFF/ 2/ 4/ 8/ 16/ 32/ 64 (NR1)

説　明　コマンド　測定アベレージを設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、小数点以下は四捨五入して扱います。

クエリ　測定アベレージの設定を、OFF または NR1 数値で返します。

例　コマンド　`:AVERaging 32`
アベレージを 32 回に設定します。

クエリ　`:AVERaging?`
応答　`:AVERAGING 32` (HEADER ON のとき)
`32` (HEADER OFF のとき)

コンパレータ判定のビープ音の設定と問合せ

構　文　コマンド　:BEEPer:COMParator < 文字 >
クエリ　:BEEPer:COMParator?
応答　< 文字 >

< 文字 > = IN/ NG/ OFF
IN : 範囲内にあるときにビープ音が鳴るように設定します。
NG : 範囲外にあるときにビープ音が鳴るように設定します。
OFF : 消音

説　明　コマンド　コンパレータ判定のビープ音の設定をします。

クエリ　コンパレータ判定のビープ音の設定を、文字で返します。

例　コマンド　`:BEEPer:COMParator NG`
範囲外のときにビープ音が鳴るように設定します。

クエリ　`:BEEPer:COMParator?`
応答　`:BEEPER:COMPARATOR NG` (HEADER ON のとき)
`NG` (HEADER OFF のとき)

本器のキー入力のビープ音の設定と問合せ

構　文　コマンド　**:BEEPer:KEY** <ON/ OFF>
クエリ　**:BEEPer:KEY?**
応答　<ON/ OFF>

ON: **ビープ音が鳴ります。**
OFF: **ビープ音は鳴りません。**

説　明　コマンド　**本器のキー入力のビープ音の設定をします。**

クエリ　**本器のキー入力のビープ音の設定を、**ON **または** OFF **で返します。**

例　コマンド　**:BEEPer:KEY ON**
ビープ音が鳴るように設定します

クエリ　**:BEEPer:KEY?**
応答　**:BEEPER:KEY ON** (HEADER ON **のとき**)
ON (HEADER OFF **のとき**)

BIN 測定の ON/OFF の設定と問合せ

構　文　コマンド　**:BIN** <ON/ OFF>
クエリ　**:BIN ?**
応答　<ON/ OFF>

ON : BIN **測定を開始します。**
OFF: BIN **測定を終了します。**

説　明　コマンド　BIN **測定機能の** ON/OFF **の設定をします。**
コンパレータ測定時に ":BIN ON" **コマンドを送信すると、自動的にコンパレータ測定を終了し、**BIN **測定を開始します。**

クエリ　BIN **測定機能の設定を、**ON **または** OFF **で返します。**

例　コマンド　**:BIN ON**
BIN **測定機能を** ON **に設定します。**

クエリ　**:BIN?**
応答　**:BIN ON** (HEADER ON **のとき**)
ON (HEADER OFF **のとき**)

絶対値モードによる BIN 機能の第 1 パラメータの上下限値の設定と問合せ

構　文

コマンド　**:BIN:FLIMit:ABSolute** <BIN 番号 >,< 下限値 >,< 上限値 >
クエリ　**:BIN:FLIMit:ABSolute?** <BIN 番号 >
応答　<BIN 番号 >,< 下限値 >,< 上限値 >

<BIN 番号 > = 1 ～ 10 (NR1)
< 下限値 >= OFF/ 数値 (NR3)
< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR3)

説　明

コマンド　指定された BIN 番号の、絶対値モードにおける第 1 パラメータの上下限値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ　指定された BIN 番号の、絶対値モードにおける第 1 パラメータの上下限値の設定を、BIN 番号、下限値、上限値の順に返します。

例

コマンド　`:BIN:FLIMit:ABSolute 1,0.2345E-03,1.2345`
BIN1の絶対値モードにおける第1パラメータの下限値を0.2345E-03、上限値を 1.2345 に設定します。

クエリ　`:BIN:FLIMit:ABSolute? 1`
応答　`:BIN:FLIMIT:ABSOLUTE 1,0.2345E-03,1.2345` (HEADER ON のとき)
`1,0.2345E-03,1.2345` (HEADER OFF のとき)

注　記

本器は絶対値モードによる上下限値と、パーセントモードにおける上下限値は別々に記憶しています。

パーセントモード (%) と偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 1 パラメータの上下限値の設定と問合せ

構　文

コマンド
:BIN:FLIMit:DEViation <BIN 番号 >,< 下限値 >,< 上限値 >
:BIN:FLIMit:PERcent <BIN 番号 >,< 下限値 >,< 上限値 >

クエリ
:BIN:FLIMit:DEViation? <BIN 番号 >
:BIN:FLIMit:PERcent? <BIN 番号 >

応答
<BIN 番号 >,< 下限値 >,< 上限値 >

<BIN 番号 > = 1 〜 10 (NR1)
< 下限値 > = OFF/ 数値 (NR2)
< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR2)

説　明

コマンド
指定された BIN 番号の、パーセントモード (%) または偏差パーセントモード (Δ%) における第 1 パラメータの上下限値を設定します。数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ
指定された BIN 番号の、パーセントモード (%) または偏差パーセントモード (Δ%) における第 1 パラメータの上下限値を返します。

例

コマンド
```
:BIN:FLIMit:DEViation 1,-10.0,10.0
```
BIN1 の偏差パーセントモードにおける第 1 パラメータの下限値を -10%、上限値を 10% に設定します。

クエリ
```
:BIN:FLIMit:DEViation? 1
```
応答
```
:BIN:FLIMIT:DEVIATION 1,-10.0,10.0
```
(HEADER ON のとき)
```
1,-10.0,10.0
```
(HEADER OFF のとき)

注　記

本器は絶対値モードによる上下限値と、パーセントモードにおける上下限値は別々に記憶しています。
パーセントモード (%) と偏差パーセントモード (Δ%) の基準値、上下限値は共通です。

パーセントモード (%) と偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 1 パラメータの基準値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:BIN:FLIMit:REFerence < 基準値 >
クエリ　:BIN:FLIMit:REFerence?
応答　< 基準値 >

< 基準値 > = 数値 (NR3)

説　明　コマンド　パーセントモード (%) または偏差パーセントモード (Δ%) における第 1 パラメータの基準値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ　パーセントモード (%) または偏差パーセントモード (Δ%) における第 1 パラメータの基準値を NR3 数値で返します。

例　コマンド　`:BIN:FLIMit:REFerence 1.2345E-6`
パーセントモード (%) または偏差パーセントモードにおける第 1 パラメータの基準値を 1.2345E-6 に設定します。

クエリ　`:BIN:FLIMit:REFerence?`
応答　`:BIN:FLIMIT:REFERENCE 1.2345E-06` (HEADER ON のとき)
`1.2345E-06` (HEADER OFF のとき)

注　記　本器は絶対値モードによる上下限値と、パーセントモードにおける上下限値は別々に記憶しています。
パーセントモード (%) と偏差パーセントモード (Δ%) の基準値、上下限値は共通です。

BIN 機能の第 1 パラメータのモードの選択の設定と問合せ

構　文　コマンド　:BIN:FLIMit:MODE < 文字 >
クエリ　:BIN:FLIMit:MODE?
応答　< 文字 >

< 文字 > = ABSolute/ PERcent/ DEViation
ABSolute: 絶対値 (ABS) モードを選択
PERcent: パーセント (%) モードを選択
DEViation: 偏差パーセント (Δ%) モードを選択

説　明　コマンド　第 1 パラメータのモードの選択をします。

クエリ　第 1 パラメータのモードの選択を、文字で返します。

例　コマンド　`:BIN:FLIMit:MODE PERcent`
パーセントモードを選択します。

クエリ　`:BIN:FLIMit:MODE?`
応答　`:BIN:FLIMIT:MODE PERCENT` (HEADER ON のとき)
`PERCENT` (HEADER OFF のとき)

絶対値モードによる BIN 機能の第 3 パラメータの上下限値の設定と問合せ

構　文　コマンド　**:BIN:SLIMit:ABSolute** <BIN 番号 >,< 下限値 >,< 上限値 >
クエリ　**:BIN:SLIMit:ABSolute?** <BIN 番号 >
応答　<BIN 番号 >,< 下限値 >,< 上限値 >

<BIN 番号 > = 1 ～ 10 (NR1)
< 下限値 >= OFF/ 数値 (NR3)
< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR3)

説　明　コマンド　指定された BIN 番号の、絶対値モードにおける第 3 パラメータの上下限値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ　指定された BIN 番号の、絶対値モードにおける第 3 パラメータの上下限値の設定を、BIN 番号、下限値、上限値の順に返します。

例　コマンド　`:BIN:SLIMit:ABSolute 1,0.2345E-03,1.2345`
BIN1の絶対値モードにおける第3パラメータの下限値を0.2345E-03、上限値を 1.2345 に設定します。

クエリ　`:BIN:SLIMit:ABSolute? 1`
応答　`:BIN:SLIMIT:ABSOLUTE 1,0.2345E-03,1.2345`
(HEADER ON のとき)
`1,0.2345E-03,1.2345` (HEADER OFF のとき)

注　記　本器は絶対値モードによる上下限値と、パーセントモードによる上下限値は別々に記憶しています。

パーセントモード (%) と偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 3 パラメータの上下限値の設定と問合せ

構　文

コマンド
:BIN:SLIMit:DEViation <BIN 番号 >,< 下限値 >,< 上限値 >
:BIN:SLIMit:PERcent <BIN 番号 >,< 下限値 >,< 上限値 >

クエリ
:BIN:SLIMit:DEViation? <BIN 番号 >
:BIN:SLIMit:PERcent? <BIN 番号 >

応答
<BIN 番号 >,< 下限値 >,< 上限値 >

<BIN 番号 > = 1 ～ 10 (NR1)
< 下限値 > = OFF/ 数値 (NR2)
< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR2)

説　明

コマンド
指定された BIN 番号の、パーセントモード (%) または偏差パーセントモード (Δ%) における第 3 パラメータの上下限値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ
指定された BIN 番号の、パーセントモード (%) または偏差パーセントモード (Δ%) における第 3 パラメータの上下限値を返します。

例

コマンド
```
:BIN:SLIMit:DEViation 1,-10.0,10.0
```
BIN1 の偏差パーセントモードにおける第 3 パラメータの下限値を -10%、上限値を 10% に設定します。

クエリ
```
:BIN:SLIMit:DEViation? 1
```
応答
```
:BIN:SLIMIT:DEVIATION 1,-10.0,10.0
```
(HEADER ON のとき)
```
1,-10.0,10.0
```
(HEADER OFF のとき)

注　記

本器は絶対値モードによる上下限値と、パーセントモードにおける上下限値は別々に記憶しています。
パーセントモード (%) と偏差パーセントモード (Δ%) の基準値、上下限値は共通です。

パーセントモード (%) と偏差パーセントモード (△ %) による BIN 機能の第 3 パラメータの基準値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:BIN:SLIMit:REFerence < 基準値 >
クエリ　:BIN:SLIMit:REFerence?
応答　< 基準値 >

< 基準値 > = 数値 (NR3)

説　明　コマンド　パーセントモード (%) または偏差パーセントモード (Δ%) における第 3 パラメータの基準値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ　パーセントモード (%) または偏差パーセントモード (Δ%) における第 3 パラメータの基準値を返します。

例　コマンド　`:BIN:SLIMit:REFerence 1.2345E-6`
パーセントモード (%) または偏差パーセントモードにおける第 3 パラメータの基準値を 1.2345E-6 に設定します。

クエリ　`:BIN:SLIMit:REFerence?`
応答　`:BIN:SLIMIT:REFERENCE 1.2345E-06` (HEADER ON のとき)
`1.2345E-06` (HEADER OFF のとき)

注　記　本器は絶対値モードによる上下限値と、パーセントモードにおける上下限値は別々に記憶しています。
パーセントモード (%) と偏差パーセントモード (Δ%) の基準値、上下限値は共通です。

BIN 機能の第 3 パラメータのモードの選択の設定と問合せ

構　文　コマンド　:BIN:SLIMit:MODE < 文字 >
クエリ　:BIN:SLIMit:MODE?
応答　< 文字 >

< 文字 >= ABSolute/ PERcent/ DEViation
ABSolute: 絶対値 (ABS) モードを選択
PERcent: パーセント (%) モードを選択
DEViation: 偏差パーセント (Δ%) モードを選択

説　明　コマンド　第 3 パラメータのモードの選択をします。

クエリ　第 3 パラメータのモードの選択を、文字で返します。

例　コマンド　`:BIN:SLIMit:MODE PERcent`
パーセントモードを選択します。

クエリ　`:BIN:SLIMit:MODE?`
応答　`:BIN:SLIMIT:MODE PERCENT` (HEADER ON のとき)
`PERCENT` (HEADER OFF のとき)

コンパレータ機能の ON/OFF の設定と問合せ

構　文　コマンド　:COMParator <ON/ OFF>
クエリ　:COMParator?
応答　<ON/ OFF>

説　明　コマンド　コンパレータ機能の ON/OFF の設定をします。

クエリ　コンパレータ機能の設定を、ON または OFF で返します。

例　コマンド　`:COMParator ON`
コンパレータ機能を ON に設定します。

クエリ　`:COMParator?`
応答　`:COMPARATOR ON` (HEADER ON のとき)
`ON` (HEADER OFF のとき)

絶対値モードによるコンパレータ機能の第 1 パラメータの上下限値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:COMParator:FLIMit:ABSolute < 下限値 >,< 上限値 >
クエリ　:COMParator:FLIMit:ABSolute?
応答　< 下限値 >,< 上限値 >

< 下限値 > = OFF/ 数値 (NR3)
< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR3)

説　明　コマンド　絶対値モードにより、コンパレータ機能の第 1 パラメータの上下限値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ　絶対値モードによるコンパレータ機能の第1パラメータの上下限値の設定を、下限値、上限値の順にデータで返します。

例　コマンド　`:COMParator:FLIMit:ABSolute 1.1234E-06,1.2345E-06`
下限値を 1.1234E-06、上限値を 1.2345E-06 に設定します。

クエリ　`:COMParator:FLIMit:ABSolute?`
応答　`:COMPARATOR:FLIMIT:ABSOLUTE 1.1234E-06,1.2345E-06` (HEADER ON のとき)
`1.1234E-06,1.2345E-06` (HEADER OFF のとき)

注　記　本器は絶対値モードによる上下限値と、パーセントモードによる上下限値は別々に記憶しています。

コンパレータの偏差パーセント (Δ%) モードの第 1 パラメータの基準値、上下限値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:COMParator:FLIMit:DEViation < 基準値 >,< 下限値 >,< 上限値 >
クエリ　:COMParator:FLIMit:DEViation?
応答　< 基準値 >,< 下限値 >,< 上限値 >

< 基準値 > = 数値 (NR3)
< 下限値 > = OFF/ 数値 (NR2)
< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR2)

説　明　コマンド　コンパレータの偏差パーセント (Δ%) モードにおける、第 1 パラメータの基準値、上下限値を設定します。

クエリ　コンパレータの偏差パーセント (Δ%) モードにおける、第 1 パラメータの基準値、上下限値の設定を、基準値、下限値、上限値の順にデータで返します。

例　コマンド　`:COMParator:FLIMit:DEViation 1.2345E-6,-10.0,10.0`
基準値を1.2345E-06、下限値を-10.0%、上限値を10.0%に設定します。

クエリ　`:COMParator:FLIMit:DEViation?`
応答　`:COMPARATOR:FLIMIT:DEVIATION 1.2345E-6,-10.0,10.0` (HEADER ON のとき)
`1.2345E-6,-10.0,10.0` (HEADER OFF のとき)

注　記　% モードと Δ% モードの基準値、上下限値は共通です。そのため本コマンドと、":COMParator:FLIMit:PERcent" コマンドは、同じ動作をします。

コンパレータ機能の第 1 パラメータのモードの選択の設定と問合せ

構　文　コマンド　:COMParator:FLIMit:MODE < 文字 >
クエリ　:COMParator:FLIMit:MODE?
応答　< 文字 >

< 文字 > = ABSolute/ PERcent/ DEViation
ABSolute: 絶対値 (ABS) モードを選択
PERcent: パーセント (%) モードを選択
DEViation: 偏差パーセント (Δ%) モードを選択

説　明　コマンド　コンパレータ機能の第 1 パラメータのモードの選択をします。

クエリ　コンパレータの第 1 パラメータのモードの選択を、文字で返します。

例　コマンド　`:COMParator:FLIMit:MODE PERcent`
パーセントモードを選択します。

クエリ　`:COMParator:FLIMit:MODE?`
応答　`:COMPARATOR:FLIMIT:MODE PERCENT`(HEADER ON のとき)
`PERCENT` (HEADER OFF のとき)

パーセントモードによるコンパレータ機能の第 1 パラメータの基準値、上下限値の設定と問合せ

構　文

コマンド　:COMParator:FLIMit:PERcent < 基準値 >,< 下限値 >,< 上限値 >
クエリ　:COMParator:FLIMit:PERcent?
応答　< 基準値 >,< 下限値 >,< 上限値 >

< 基準値 > = 数値 (NR3)
< 下限値 > = OFF/ 数値 (NR2)
< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR2)

説　明

コマンド　パーセントモードにより、コンパレータ機能の第 1 パラメータの基準値と上下限値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。
< 基準値 > を OFF に設定することはできません。

クエリ　パーセントモードによるコンパレータ機能の第 1 パラメータの基準値、上下限値の設定を、基準値、下限値、上限値の順にデータで返します。

例

コマンド　`:COMParator:FLIMit:PERcent 1.2345E-06,-20,20`
基準値を 1.2345E-06、下限値を -20%、上限値を 20% に設定します。

クエリ　`:COMParator:FLIMit:PERcent?`
応答　`:COMPARATOR:FLIMIT:PERCENT 1.2345E-06,-20,20` (HEADER ON のとき)
`1.2345E-06,-20,20` (HEADER OFF のとき)

注　記

本器は絶対値モードによる上下限値と、パーセントモードによる上下限値は別々に記憶しています。

絶対値モードによるコンパレータ機能の第 3 パラメータの上下限値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:COMParator:SLIMit:ABSolute < 下限値 >,< 上限値 >
クエリ　:COMParator:SLIMit:ABSolute?
応答　< 下限値 >,< 上限値 >

< 下限値 > = OFF/ 数値 (NR3)
< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR3)

説　明　コマンド　絶対値モードにより、コンパレータ機能の第 3 パラメータの上下限値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ　絶対値モードによるコンパレータ機能の第3パラメータの上下限値の設定を、下限値、上限値の順にデータで返します。

例　コマンド　`:COMParator:SLIMit:ABSolute 1.1234E-06,1.2345E-06`
下限値を 1.1234E-06 に、上限値を 1.2345E-06 に設定します。

クエリ　`:COMParator:SLIMit:ABSolute?`
応答　`:COMPARATOR:SLIMIT:ABSOLUTE 1.1234E-06,1.2345E-06` (HEADER ON のとき)
`1.1234E-06,1.2345E-06` (HEADER OFF のとき)

注　記　本器は絶対値モードによる上下限値と、パーセントモードによる上下限値は別々に記憶しています。

コンパレータの偏差パーセント (Δ%) モードの第 3 パラメータの基準値、上下限値の設定と問合せ

構　文

コマンド　:COMParator:SLIMit:DEViation < 基準値 >,< 下限値 >,< 上限値 >
クエリ　:COMParator:SLIMit:DEViation?
応答　< 基準値 >,< 下限値 >,< 上限値 >

< 基準値 > = 数値 (NR3)
< 下限値 > = OFF/ 数値 (NR2)
< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR2)

説　明

コマンド　コンパレータの偏差パーセント (Δ%) モードにおける、第 3 パラメータの基準値、上下限値の設定をします。

クエリ　コンパレータの偏差パーセント (Δ%) モードにおける、第 3 パラメータの基準値、上下限値の設定を、基準値、下限値、上限値の順に文字または数値で返します。

例

コマンド　`:COMParator:SLIMit:DEViation 1.0000E-3,OFF,5`
基準値を 1.0000E-3、下限値を OFF、上限値を 5% に設定します。

クエリ　`:COMParator:SLIMit:DEViation?`
応答　`:COMPARATOR:SLIMIT:DEVIATION 1.0000E-3,OFF,5` (HEADER ON のとき)
`1.0000E-3,OFF,5` (HEADER OFF のとき)

注　記

% モードと Δ% モードの基準値、上下限値は共通です。そのため本コマンドと、":COMParator:SLIMit:PERcent", ":COMParator:SLIMit:PERcent?" コマンドは、同じ動作をします。

コンパレータ機能の第 3 パラメータのモードの選択の設定と問合せ

構　文

コマンド　:COMParator:SLIMit:MODE < 文字 >
クエリ　:COMParator:SLIMit:MODE?
応答　< 文字 >

< 文字 >= ABSolute/ PERcent/ DEViation
ABSolute: 絶対値 (ABS) モードを選択
PERcent: パーセント (%) モードを選択
DEViation: 偏差パーセント (Δ%) モードを選択

説　明

コマンド　コンパレータ機能の第 3 パラメータのモードの選択をします。

クエリ　コンパレータの第 3 パラメータのモードの選択を、文字で返します。

例

コマンド　`:COMParator:SLIMit:MODE PERcent`
パーセントモードを選択します。

クエリ　`:COMParator:SLIMit:MODE?`
応答　`:COMPARATOR:SLIMIT:MODE PERCENT`(HEADER ON のとき)
`PERCENT` (HEADER OFF のとき)

パーセントモードによるコンパレータ機能の第 3 パラメータの基準値、上下限値の設定と問合せ

構　文

コマンド　:COMParator:SLIMit:PERcent < 基準値 >,< 下限値 >,< 上限値 >
クエリ　:COMParator:SLIMit:PERcent?
応答　< 基準値 >,< 下限値 >,< 上限値 >

< 基準値 > = OFF/ 数値 (NR3)
< 下限値 > = OFF/ 数値 (NR2)
< 上限値 > = OFF/ 数値 (NR2)

説　明

コマンド　パーセントモードにより、コンパレータ機能の第 3 パラメータの上下限値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。
< 基準値 > を OFF に設定することはできません。

クエリ　パーセントモードによるコンパレータ機能の第 3 パラメータの基準値、上下限値の設定を、基準値、下限値、上限値の順に文字または数値で返します。

例

コマンド　`:COMParator:SLIMit:PERcent 1.2345E-06,-20,20`
基準値を 1.2345E-06、下限値を -20%、上限値を 20% に設定します。

クエリ　`:COMParator:SLIMit:PERcent?`
応答　`:COMPARATOR:SLIMIT:PERCENT 1.2345E-06,-20,20`
(HEADER ON のとき)
`1.2345E-06,-20,20` (HEADER OFF のとき)

注　記

本器は絶対値モードによる上下限値と、パーセントモードによる上下限値は別々に記憶しています。

オープン補正機能の ON/OFF の設定と問合せ

構　文

コマンド　:CORRection:OPEN < 文字 / 数値 >
クエリ　:CORRection:OPEN?
応答　< 文字 / 数値 >

< 文字 / 数値 > = OFF/ ALL/ 数値 (NR1)(100000 ～ 120000000)
OFF: 補正機能を OFF にします。
ALL: すべての周波数について補正機能を ON にします。
数値 : 設定された周波数について補正機能を ON にします。
(スポット補正)

説　明

コマンド　オープン補正機能の ON/OFF の設定をします。
数値は NRf 形式で受け付けます。

クエリ　オープン補正機能の ON/OFF の設定を、文字または数値で返します。

例

コマンド　`:CORRection:OPEN 1000000`
1 MHz の補正機能を ON にします。

クエリ　`:CORRection:OPEN?`
応答　`:CORRECTION:OPEN 1000000` (HEADER ON のとき)
`1000000` (HEADER OFF のとき)
1 MHz の補正機能が ON に設定されています。

注　記

ALL 補正を実行した場合、補正データの取り込みに、3535 では約 5 分かかります。その間に、測定環境を変えるコマンドを実行すると、実行エラーになります。
また、各ステータス・レジスタを調べるコマンド (*ESR?, :ESR0? など) 以外は極力実行を避けてください。

ショート補正機能の ON/OFF の設定と問合せ

構　文　コマンド　**:CORRection:SHORt < 文字 / 数値 >**
クエリ　**:CORRection:SHORt?**
応答　**< 文字 / 数値 >**

< 文字 / 数値 >= OFF/ ALL/ **数値** (NR1)(100000 ～ 120000000)
OFF: **補正機能を** OFF **にします。**
ALL: **すべての周波数について補正機能を** ON **にします。**
数値 : **設定された周波数について補正機能を** ON **にします。**
(**スポット補正**)

説　明　コマンド　**ショート補正機能の** ON/OFF **の設定をします。**
数値は NRf **形式で受け付けます。**

クエリ　**ショート補正機能の** ON/OFF **の設定を、文字または数値で返します。**

例　コマンド　**:CORRection:SHORt 1000000**
1 MHz **の補正機能を** ON **にします。**

クエリ　**:CORRection:SHORt?**
応答　**:CORRECTION:SHORT 1000000** (HEADER ON **のとき**)
1000000 (HEADER OFF **のとき**)
1 MHz **の補正機能が** ON **に設定されています。**

注　記　ALL **補正を実行した場合、補正データの取り込みに、**3535 **では約** 5 **分かかります。その間に、測定環境を変えるコマンドを実行すると、実行エラーになります。**
また、各ステータス・レジスタを調べるコマンド (*ESR?、:ESR0? **など**) **以外は極力実行を避けてください。**

ロード補正機能の ON/OFF の設定と問合せ

構　文

コマンド　:CORRection:LOAD <ON/ OFF>
クエリ　:CORRection:LOAD?
応答　<ON/ OFF>

ON : ロード補正データの取り込みを開始し、ロード補正を有効にします。
OFF: ロード補正を無効にします。

説　明

コマンド　ロード補正の ON/OFF の設定をします。
ON が指定された場合には、現在のロード補正の補正条件に基づいて、ロード補正データの取り込みを開始します。
補正データの取り込みが正常に終了すると、ロード補正が有効になります。補正データの取り込みが正常に終了しなかった場合には、ロード補正は無効になります。
OFF が指定された場合にはロード補正を無効にします。

クエリ　ロード補正の ON/OFF の設定を ON または OFF で返します。
ヘッダは返しません。

例

コマンド　`:CORRection:LOAD ON`
ロード補正を有効にします。

クエリ　`:CORRection:LOAD?`
応答　`ON`
ロード補正が有効になっています。

注　記

ロード補正データの取り込みには 1 つの補正周波数に対して、約 6 秒かかります。
補正データ取り込みの間に、測定環境を変えるコマンドを実行すると、実行エラーになります。
また、各ステータス・レジスタを調べるコマンド (*ESR?、:ESR0? など) 以外は極力実行を避けてください。

ロード補正条件の補正周波数の設定と問合せ

構　文　コマンド　**:CORRection:LOAD:FREQuency** <LOAD **補正番号**>,<OFF/ **数値**>
クエリ　**:CORRection:LOAD:FREQuency?** <LOAD **補正番号** >
応答　<LOAD **補正番号** >,<OFF/ **数値** >

<LOAD **補正番号** > =1 ～ 5 (NR1)
<OFF/ **数値** > = OFF/ **数値** (NR1) (**周波数** :100000 ～ 120000000)

説　明　コマンド　**ロード補正では、5 種類の補正条件を設定できます。**
<LOAD **補正番号** > **で指定されたロード補正条件の有効、無効を設定します。**
無効にする場合には文字 OFF **を指定し、有効にする場合には数値で補正する測定周波数を指定します。**
無効にした場合、指定されたロード補正番号の全ての補正条件は未設定の状態になります。

クエリ　**指定された補正条件の有効 (測定周波数), 無効の状態を、文字または数値で返します。**

例　コマンド　**:CORRection:LOAD:FREQuency 1,1000000**
ロード補正条件 1 **を有効にして、補正周波数を** 1MHz **に設定します。**

クエリ　**:CORRection:LOAD:FREQuency? 1**
応答　**:CORRECTION:LOAD:FREQUENCY 1,1000000** (HEADER ON **のとき**)
1,1000000 (HEADER OFF **のとき**)
現在のロード補正条件 1 **は有効で、補正周波数は** 1MHz **に設定されています。**

注　記　**このコマンドは** 5 **種類の補正条件の測定周波数または、その補正条件をロード補正データで使用するかどうかを設定するものであり、ロード補正の補正データ取り込みを開始するものではありません。**
ロード補正を有効にするためには、":CORRection:LOAD:FREQuency" **コマンドと** ":CORRection:LOAD:REFerence" **コマンドでロード補正の補正条件を指定し、**":CORRection:LOAD ON" **コマンドを実行してください。**

ロード補正条件の基準値の設定と問合せ

構　文

コマンド　:CORRection:LOAD:REFerence <LOAD 補正番号 >,< モード >,< 基準値 1>,< 基準値 2>

クエリ　:CORRection:LOAD:REFerence? <LOAD 補正番号 >

応答　<LOAD 補正番号 >,< モード >,< 基準値 1>,< 基準値 2>

<LOAD 補正番号 > =1 ～ 5 (NR1)
< モード >=Z/CS/CP/LS/LP/Rs/OFF(文字)
< 基準値 1>=OFF/ 数値 (NR3)
< 基準値 2>=OFF/ 数値 (NR2)/(NR3)

説　明

コマンド

ロード補正では、5 種類の補正条件を設定できます。
<LOAD 補正番号 > で指定されたロード補正条件の基準値を指定します。
指定の方法は、< モード > で指定する数値をどのパラメータの値として入力するか指定し、< 基準値 1>,< 基準値 2> に基準値を指定します。
< モード >,< 基準値 1>,< 基準値 2> の関係を表に示します。

< モード >	< 基準値 1>	< 基準値 2>
Z	Z の基準値	θ の基準値
CS	Cs の基準値	D の基準値
CP	Cp の基準値	D の基準値
LS	Ls の基準値	Q の基準値
LP	Lp の基準値	Q の基準値
Rs	Rs の基準値	X の基準値

クエリ

指定された補正条件の基準値の設定内容を、LOAD 補正番号、モード、< 基準値 1>,< 基準値 2> の順に返します。
指定挿された補正条件のモード、基準値が未設定の場合には、それぞれの内容に OFF を返します。

例

コマンド

```
:CORRection:LOAD:REFerence 2,CS,1.2345E-06,0.1234
```

ロード補正条件 2 の基準値を Cs,D で指定し、Cs=1.2345E-06、D=0.1234 に設定します。

クエリ

```
:CORRection:LOAD:REFerence? 2
```

応答

```
:CORRECTION:LOAD:REFERENCE 2,CS,1.2345E-06,0.1234
```
(HEADER ON のとき)

```
2,CS,1.2345E-06,0.1234
```
(HEADER OFF のとき)

電圧、電流モニタ値の問合せ

構　文　クエリ　:DISPlay:MONItor?
応答　< 電圧モニタ値 >,< 電流モニタ値 >

電圧モニタ値 : 数値 (NR2)
電流モニタ値 : 数値 (NR3)

説　明　クエリ　モニタ値を電圧モニタ値 , 電流モニタ値の順で返します。

例　クエリ　:DISPlay:MONItor?
応答　:DISPLAY:MONITOR 1.23,0.12E-03(HEADER ON のとき)
1.23,0.12E-03 (HEADER OFF のとき)

イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 0 (ESER0) の書込みと読出し

GP-IB

構　文　コマンド　:ESE0 < 数値 >
クエリ　:ESE0?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0 ～ 255 (NR1)

説　明　コマンド　ESER0 のマスクパターンを 0 ～ 255 の数値で設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、小数点以下は四捨五入して扱います。
初期値（電源投入時）は 0 です。

クエリ　ESER0 の内容を、NR1 数値で返します。

128	64	32	16	8	4	2	1
bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
未使用	COF	LOF	IOF	IUF	未使用	EOM	CEM

例　コマンド　:ESE0 20

ESER0 のビット 2 とビット 4 をセットします。

イベント・ステータス・イネーブル・レジスタ 1(ESER1) の書込みと読出し

GP-IB

構　文　コマンド　:ESE1 < 数値 >
クエリ　:ESE1?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0 ～ 255 (NR1)

説　明　コマンド　ESER1 のマスクパターンを 0 ～ 255 の数値で設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、小数点以下は四捨五入して扱います。
初期値（電源投入時）は 0 です。

クエリ　ESER1 の内容を、NR1 数値で返します。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
未使用	AND	SLO	SIN	SHI	FLO	FIN	FHI

例　コマンド　:ESE0 20
ESER0 のビット 2 とビット 4 をセットします。

イベント・ステータス・レジスタ 0 の読み出し

構　文　クエリ　:ESR0?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0 ～ 255 (NR1)

説　明　クエリ　イベント・ステータス・レジスタ 0 (ESR0) の設定内容を 0 ～ 255 の NR1 数値で返し、その内容をクリアします。
応答メッセージにヘッダは付きません。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
未使用	COF	LOF	IOF	IUF	未使用	EOM	CEM

例　クエリ　:ESR0?
4
ESR0 の bit2 が 1 になっています。

イベント・ステータス・レジスタ 1 の読み出し

構　文　クエリ　:ESR1?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0 ～ 255 (NR1)

説　明　クエリ　イベント・ステータス・レジスタ 1 (ESR1) の設定内容を 0 ～ 255 の NR1 数値で返し、その内容をクリアします。
応答メッセージにヘッダは付きません。

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
未使用	AND	SLO	SIN	SHI	FLO	FIN	FHI

例　クエリ　`:ESR1?`
`64`
ESR1 の bit 6 が 1 になっています。

測定周波数の設定と問合せ

構　文　コマンド　:FREQuency < 数値 >
クエリ　:FREQuency?
応答　< 数値 >

< 数値 >= 100000 ～ 120000000 (NR1)

説　明　コマンド　測定周波数の設定をします。
数値は NRf 形式で受け付けます。

クエリ　現在の測定周波数の設定を、NR1 数値で返します。

例　コマンド　`:FREQuency 1000000`
測定周波数を 1 MHz にします。

クエリ　`:FREQuency?`
応答　`1000000`　(HEADER OFF のとき)
測定周波数が 1 MHz に設定されています。

注　記　測定周波数が 10 MHz を超える場合には、測定レベルの大きさに制限があります。周波数を変更した結果、測定レベルの大きさが制限を超える場合には、自動的に最大設定に切り替わります。

応答メッセージのヘッダの有無の設定と問合せ

構　文　コマンド　:HEADer <ON/ OFF>
クエリ　:HEADer?
応答　<ON/ OFF>
ON : 応答メッセージにヘッダを付けます。
OFF: 応答メッセージにヘッダを付けません。

説　明　コマンド　応答メッセージのヘッダの有無を設定します。
電源投入時は、OFF に初期化されます。

クエリ　応答メッセージのヘッダの設定を、ON または OFF で返します。

例　コマンド　**:HEADer ON**
応答メッセージにヘッダを付けます。

クエリ　**:HEADer?**
応答　**:HEADER ON** (HEADER ON のとき)
OFF (HEADER OFF のとき)

測定信号レベルの設定と問合せ

構　文　コマンド　:LEVel < 文字 >
クエリ　:LEVel?
応答　< 文字 >
< 文字 >= V/ CC
V: 開放電圧レベルに設定。
CC: 定電流レベルに設定。

説　明　コマンド　測定信号レベルを、開放電圧、定電流のいずれかに設定します。

クエリ　測定信号レベルの設定を文字で返します。

例　コマンド　**:LEVel CC**
定電流レベルに設定します。

クエリ　**:LEVel?**
応答　**:LEVEL CC** (HEADER ON のとき)
CC (HEADER OFF のとき)
定電流レベルに設定されています。

定電流値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:LEVel:CCURRent < 数値 >
クエリ　:LEVel:CCURRent?
応答　< 数値 >

< 数値 >= 数値 (NR3)
0.2E-03 ～ 20.00E-03 (周波数 100kHz ～ 10.00MHz)
0.2E-03 ～ 10.00E-03 (周波数 10.01MHz ～ 120.0MHz)

説　明　コマンド　定電流レベルの値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ　定電流レベルの値を、NR3 数値で返します。

例　コマンド　`:LEVel:CCURRent 10.00E-03`
定電流レベル値を 10 mA に設定します。

クエリ　`:LEVel:CCURRent?`
応答　`:LEVEL:CCURRENT 10.00E-03` (HEADER ON のとき)
`10.00E-03` (HEADER OFF のとき)
定電流レベル値が 10 mA に設定されています。

開放電圧値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:LEVel:VOLTage < 数値 >
クエリ　:LEVel:VOLTage?
応答　< 数値 >

< 数値 >= 数値 (NR2)
0.005 ～ 1.000 (周波数 100kHz ～ 10.00MHz)
0.005 ～ 0.500 (周波数 10.01MHz ～ 120.0MHz)

説　明　コマンド　開放電圧レベルの値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ　開放電圧レベルの値を、NR2 数値で返します。

例　コマンド　`:LEVel:VOLTage 0.5`
開放電圧レベル値を 0.5 V に設定します。

クエリ　`:LEVel:VOLTage?`
応答　`:LEVEL:VOLTAGE 0.5` (HEADER ON のとき)
`0.5` (HEADER OFF のとき)
開放電圧レベルが 0.5 V に設定されています。

リミットの ON/OFF の設定と問合せ

構　文　コマンド　:LIMiter <ON/ OFF>
クエリ　:LIMiter?
応答　<ON/ OFF>

説　明　コマンド　リミットの ON/OFF の設定をします。

クエリ　リミットの設定を、ON または OFF で返します。

例　コマンド　`:LIMiter ON`
リミットを ON にします。

クエリ　`:LIMiter?`
応答　`:LIMITER ON` (HEADER ON のとき)
`ON` (HEADER OFF のとき)

電流リミット値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:LIMiter:CURRent < 数値 >
クエリ　:LIMiter:CURRent?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0.20E-03 ～ 20.00E-03 (NR3)

説　明　コマンド　電流リミットの値を設定します。

クエリ　電流リミット値の設定を、NR3 数値で返します。

例　コマンド　`:LIMiter:CURRent 20.00E-03`
電流リミット値を 20 mA に設定します。

クエリ　`:LIMiter:CURRent?`
応答　`:LIMITER:CURRENT 20.00E-03` (HEADER ON のとき)
`20.00E-03` (HEADER OFF のとき)
電流リミット値が 20 mA に設定されています。

電圧リミット値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:LIMiter:VOLTage < 数値 >
クエリ　:LIMiter:VOLTage?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0.010 ～ 1.000 (NR2)

説　明　コマンド　電圧リミット値を設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ　電圧リミット値の設定を、NR2 数値で返します。

例　コマンド　`:LIMiter:VOLTage 0.5`
電圧リミット値を 0.5 V に設定します。

クエリ　`:LIMiter:VOLTage?`
`:LIMITER:VOLTAGE 0.5` (HEADER ON のとき)
`0.5` (HEADER OFF のとき)
電圧リミット値が 0.5 V に設定されています。

指定されたパネル No. のロード

構　文　コマンド　:LOAD < 数値 >
< 数値 > = 1 ～ 30 (NR1)

説　明　コマンド　指定されたパネル No. をロードします。
数値は NRf 形式で受け付けますが、小数点以下は四捨五入して扱います。

例　コマンド　`:LOAD 2`
パネル No.2 をロードします。

測定データの問合せ

構　文　クエリ　:MEASure?

応答
- 通常測定のとき
  < パラメータ >,< 測定値 >,,,
- コンパレータ測定のとき
  < 比較結果論理積 >,< 第 1 パラメータ測定値 >,< 第 1 パラメータ比較結果 >,< 第 3 パラメータ測定値 >,< 第 3 パラメータ比較結果 >

  比較結果 = 0/ 1/ -1
  0: 範囲内または論理積範囲内
  1: 上限値範囲外または論理積範囲外
  -1: 下限値範囲外
- BIN 測定のとき
  <BIN 結果 >,< 第 1 パラメータ測定値 >,< 第 3 パラメータ測定値 >

  BIN 結果 = -1, 1 ～ 10
- スケーリング測定のとき
  < 第 1 パラメータ測定値 >,< 第 3 パラメータ測定値 >

説　明　クエリ　コマンドを受付けた時点での測定データを NR2, NR3 数値で返します。
- 通常測定のとき
  Z, Y, PHASE(位相角), CS, CP, D, LS, LP, Q, RS, G, RP, X, B の順で、MR0, MR1 のビットが 1 になっているパラメータの測定値を返します。電源投入時は Z、θ の設定になっています。
  なお、MR0、MR1 の内容は ":MEASure:ITEM" コマンドで設定します。
- コンパレータ測定のとき
  設定されている第 1、第 3 パラメータの測定値と、コンパレータの比較結果を返します。
- BIN 測定
  設定されている第 1, 第 3 パラメータの測定値と、BIN 測定の結果を返します。
  BIN の測定結果が OUT OF BINS の場合は、-1 を返します。
- スケーリング測定のとき
  第1パラメータ測定値、第3パラメータ測定値の順で値を返します。

コンパレータ、BIN、スケーリング測定のとき、第 1 パラメータは ":PARameter1" コマンドで、第 3 パラメータは ":PARameter3" コマンドで設定します。パラメータ設定が OFF のときは値を返しません。

測定データの問合せ

例

・**通常測定のとき**
Z,θ,Cp,D **の測定値を問い合わせる場合**

クエリ
```
:MEASure:ITEM 53,0;:TRIGger EXTernal
*TRG;:MEASure?
```

応答
```
Z 31,981E+03,PHASE -88.05,CP 4.9736E-09,D
0.03405
```
(HEADER ON **のとき**)
```
31,981E+03,-88.05,4.9736E-09,0.03405
```
(HEADER OFF **のとき**)

・**コンパレータ測定のとき**
Z,θ **でコンパレータ測定を行う場合**

コマンド
```
:PARameter1 Z;:PARameter3 PHASe
:COMParator ON
```

クエリ
```
:TRIGger EXTernal
*TRG;:MEASure?
```

応答
```
1,Z 31,981E+03,0,PHASE -88.05,-1
```
(HEADER ON**のとき**)
```
1,31,981E+03,0,-88.05,-1
```
(HEADER OFF **のとき**)
第 1 **パラメータは範囲内、第** 3 **パラメータは下限値範囲外であることを示します。**

・BIN **測定のとき**
Z,θ **で** BIN **測定を行う場合**

コマンド
```
:PARameter1 Z;:PARameter3 PHASe
:BIN ON
```

クエリ
```
:TRIGger EXTernal
*TRG;:MEASure?
```

応答
```
BIN1,Z 31,981E+03,PHASE -88.05
```
(HEADER ON**のとき**)
```
BIN1,31,981E+03,-88.05
```
(HEADER OFF **のとき**)

・**スケーリング測定のとき**
Z,θ **でスケーリング測定を行う場合**

コマンド
```
:PARameter1 Z;:PARameter3 PHASe
:SCALe ON
```

クエリ
```
:TRIGger EXTernal
*TRG;:MEASure?
```

応答
```
Z 31,981E+03,PHASE -88.05
```
(HEADER ON **のとき**)
```
31,981E+03,-88.05
```
(HEADER OFF **のとき**)

通常測定における ":MEASure?" クエリで応答する測定パラメータの設定と問合せ

構　文

コマンド　**:MEASure:ITEM** <MR0>,<MR1>
クエリ　**:MEASure:ITEM?**
応答　<MR0>,<MR1>

<MR0>,<MR1> = 0 ～ 255 (NR1)
MR: **メジャメント・レジスタ** (**下表参照**)

説　明

コマンド　**通常測定における** ":MEASure?" **クエリで応答する測定パラメータをビットで指定します。**
電源投入時は、Z **と** θ(MR0 → 5、MR1 → 0) **になっています。**
数値は NRf **形式で受け付けますが、小数点以下は四捨五入して扱います。**

クエリ　**通常測定における** ":MEASure?" **クエリで応答する測定パラメータをビット** (<MR0>, <MR1>) **で返します。**

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
Lp	Ls	D	Cp	Cs	θ	Y	Z

メジャメント・レジスタ 0 (MR0)

128 bit 7	64 bit 6	32 bit 5	16 bit 4	8 bit 3	4 bit 2	2 bit 1	1 bit 0
未使用	**未使用**	B	X	Rp	G	Rs	Q

メジャメント・レジスタ 1 (MR1)

例

コマンド　**:MEASure:ITEM 53,18**
Z, θ, Cp, D, Rs, X **に応答するように設定します。**

クエリ　**:MEASure:ITEM?**
応答　**:MEASURE:ITEM 53,18** (HEADER ON **のとき**)
53,18 (HEADER OFF **のとき**)
Z, θ, Cp, D, Rs, X **に応答するように設定されています。**

測定値メモリ機能でメモリに保存されている測定値の問合せ

構　文

クエリ　:MEMory?

応答　<1 番目のメモリの内容 >< メッセージ・ターミネータ ><2 番目のメモリの内容 >< メッセージ・ターミネータ >...<n 番目のメモリの内容 >< メッセージ・ターミネータ >

n は最大で 200

説　明

クエリ

- 測定値メモリ機能でメモリに保存されている最新の全測定値を返します。
- メモリには最大で 200 回分の最新の測定結果を保存します。
  メモリの内容を削除するためにはコマンド :MEMory:CLEar を使用してください。
- メモリには :MEAS:ITEM の設定内容にかかわらず、表示パラメータの 4 つの測定結果を保存します。
- 各メモリの内容のフォーマットは、クエリ :MEASure? の応答データのフォーマットと同様です。詳しいフォーマットの内容についてはクエリ :MEASure? の説明を参照してください (151 ページ)。
  ただし、表示が OFF に設定されている表示パラメータについては、測定値として常に 0 を保存します。
- 各メモリの間には、メッセージ・ターミネータが入ります。
- 現在メモリに保存されているデータの個数は :MEMory:COUNt? クエリで確認できます。
- トリガの設定が内部トリガの場合には、クエリ :MEMory:COUNt? で得たデータ数と n の値が異なる場合があります。
  クエリ :MEMory:COUNt? を使用する場合には、トリガの設定を外部トリガに設定してください。

例

1 番目のパラメータをインピーダンスに、3 番目を位相角に設定します。画面上の表示パラメータ設定の、第 1 パラメータが Z、第 3 パラメータが θ、第 2, 第 4 パラメータが OFF 設定、通常測定で、メモリに 1 回の測定値が保存されている場合 :

クエリ　`:MEMory?`

応答　`Z 31.981E+00,OFF 0,PHASE 88.05,OFF 0`
(HEADER ON のとき)
`31.981E+00,0,88.05,0`　(HEADER OFF のとき)

測定値メモリ機能のメモリ削除

構　文　コマンド　:MEMory:CLEar

説　明　コマンド　測定値メモリ機能でメモリに保存されている測定値を全て削除します。
このコマンドを送信すると、以降の測定結果はメモリの先頭から保存されます。

例　コマンド　:MEMory:CLEar
メモリに保存した全ての測定値を削除します。

メモリ機能でメモリに保存されている測定値の個数の問合せ

構　文　クエリ　:MEMory:COUNt?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0 ～ 200 (NR1)

説　明　クエリ　測定値メモリ機能でメモリに保存されているデータ数を NR1 数値で返します。

例　クエリ　:MEMory:COUNt?
:MEMORY:COUNT 1(HEADER ON のとき)
1(HEADER OFF のとき)

表示パラメータの設定と問合せ

構　文　コマンド　:PARameter1(または 2/ 3/ 4) < 文字 >
クエリ　:PARameter1(または 2/ 3/ 4)?
応答　< 文字 >

<文字> = 表示パラメータ: Z/ Y/ PHASe(位相角)/ CS/ CP/ D/ LS/ LP/ Q/ RS/ G/ RP/ X/ B/ OFF

説　明　コマンド　表示パラメータを設定します。
クエリ　表示パラメータの設定を、文字で返します。

例　コマンド　:PARameter1 Z;:PARameter3 PHASe
1 番目のパラメータをインピーダンスに、3 番目を位相角に設定します。

クエリ　:PARameter2?
応答　:PARAMETER2 PHASE (HEADER ON のとき)
PHASE (HEADER OFF のとき)
2 番目のパラメータが位相角に設定されています。

表示パラメータの表示桁数の設定と問合せ

構　文　コマンド　:PARameter1(または 2/ 3/ 4):DIGit < 数値 >
クエリ　:PARameter1(または 2/ 3/ 4):DIGit?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 3 ～ 5 (NR1)

説　明　コマンド　第 1 ～ 4 パラメータの表示桁数を設定します。
":MEASure?" クエリの応答メッセージは常に 5 桁で返されます。

クエリ　第 1 ～ 4 パラメータの表示桁数の設定を、NR1 数値で返します。

例　コマンド　`:PARameter1:DIGit 4`
第 1 パラメータの表示桁数を 4 桁に設定します。

クエリ　`:PARameter1:DIGit?`
応答　`:PARAMETER1:DIGIT 4` (HEADER ON のとき)
`4` (HEADER OFF のとき)
第 1 パラメータの表示桁数が 4 桁に設定されています。

パネルセーブ機能の実行と問合せ

構　文　コマンド　:SAVE <No.>,<Name>
クエリ　:SAVE? <No.>
応答　0/ 1

<No.>: 1 ～ 30 (NR1)
<Name>: 1 ～ 20 文字

説　明　コマンド　指定されたパネル No. に、保存名を設定して測定条件を保存します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、小数点以下は四捨五入して扱います。
使用可能な文字は、アルファベット、数字、ハイフン (–) です。
アルファベットは全て大文字として扱います。
入力文字が 21 文字以上の場合は、最初の 20 文字のみ有効です。

クエリ　指定されたパネル No. に測定条件が保存されていれば 1 を、保存されていなければ 0 を返します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、小数点以下は四捨五入して扱います。
応答メッセージにヘッダは付きません。

例　コマンド　`:SAVE 3,TEST1`
パネル No.3 に、"TEST1" という名前で保存します。

クエリ　`:SAVE? 3`
応答　`1`
パネル No.3 には、測定条件が保存されています。

測定レンジの設定と問合せ

構　文　コマンド　:RANGe < 数値 >
クエリ　:RANGe?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 1 ～ 3(NR1)

レンジ番号	1	2	3
レンジ	1kΩ	10kΩ	100kΩ

説　明　コマンド　測定レンジを設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、小数点以下は四捨五入して扱います。
このコマンドを実行すると :RANGe:AUTO コマンドの設定は自動的に OFF に変わります。

クエリ　測定レンジの設定を 1 ～ 3 の NR1 数値で返します。

例　コマンド　**:RANGe 1**
測定レンジを 1kΩ レンジに設定します。

クエリ　**:RANGe?**
応答　**:RANGE 1** (HEADER ON のとき)
1 (HEADER OFF のとき)
測定レンジが 1kΩ レンジに設定されています。

測定レンジの自動設定と問合せ

構　文　コマンド　:RANGe:AUTO <ON/ OFF>
クエリ　:RANGe:AUTO?
応答　<ON/ OFF>

説　明　コマンド　測定レンジの設定を自動にするかしないかを設定します。

クエリ　測定レンジの自動設定を、ON または OFF で返します。

例　コマンド　**:RANGe:AUTO ON**
測定レンジを自動的に切り替わるように設定します。

クエリ　**:RANGe:AUTO?**
応答　**:RANGE:AUTO ON** (HEADER ON のとき)
ON (HEADER OFF のとき)
測定レンジが自動的に切り替わるように設定されています。

スケーリング機能の ON/OFF の設定と問合せ

構　文　コマンド　:SCALe <ON/ OFF>
クエリ　:SCALe?
応答　<ON/ OFF>

説　明　コマンド　スケーリング機能の ON/OFF の設定をします。

クエリ　スケーリング機能の ON/OFF の設定を、ON または OFF で返します。

例　コマンド　`:SCALe ON`
スケーリング機能を ON に設定します。

クエリ　`:SCALe?`
応答　`:SCALE ON` (HEADER ON のとき)
`ON` (HEADER OFF のとき)

スケーリング機能の第 1 パラメータの a、b 値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:SCALe:FVALue <a>,<b>
クエリ　:SCALe:FVALue?
応答　<a>,<b>

<a>,<b> = 数値 (NR3)

説　明　コマンド　スケーリング機能の第 1 パラメータの a、b 値を設定します。
❖4.3「スケーリングの設定・実行」(50 ページ)

クエリ　スケーリング機能の第 1 パラメータの a、b 値の設定を、NR3 数値で返します。

例　コマンド　`:SCALe:FVALue 2.0000E+00,1.0000E+00`
a の値を 2.0000、b の値を 1.0000 に設定します。

クエリ　`:SCALe:FVALue?`
応答　`:SCALE:FVALUE 2.0000E+00,1.0000E+00`
(HEADER ON のとき)
`2.0000E+00,1.0000E+00` (HEADER OFF のとき)

スケーリング機能の第 3 パラメータの a、b 値の設定と問合せ

構　文　コマンド　:SCALe:SVALue <a>,<b>
クエリ　:SCALe:SVALue?
応答　<a>,<b>

<a>,<b> = 数値 (NR3)

説　明　コマンド　スケーリング機能の第 3 パラメータの a、b 値を設定します。
❖ 4.3「スケーリングの設定・実行」(50 ページ)

クエリ　スケーリング機能の第 3 パラメータの a、b 値の設定を、NR3 数値で返します。

例　コマンド　`:SCALe:SVALue 2.0000E+00,1.0000E+00`
a の値を 2.0000、b の値を 1.0000 に設定します。

クエリ　`:SCALe:SVALue?`
応答　`:SCALE:SVALUE 2.0000E+00,1.0000E+00` (HEADER ON のとき)
`2.0000E+00,1.0000E+00` (HEADER OFF のとき)

測定スピードの設定と問合せ

構　文　コマンド　:SPEEd < 文字 >
クエリ　:SPEEd?
応答　< 文字 >

< 文字 > = FAST/ NORMal/ SLOW/ SLOW2

説　明　コマンド　測定スピードを設定します。

クエリ　測定スピードの設定を、文字で返します。

例　コマンド　`:SPEEd NORMal`

クエリ　`:SPEEd?`
応答　`:SPEED NORMAL` (HEADER ON のとき)
`NORMAL` (HEADER OFF のとき)

トリガモードの設定と問合せ

構　文　コマンド　:TRIGger < 文字 >
クエリ　:TRIGger?
応答　< 文字 >

< 文字 > = INTernal/ EXTernal
INTernal: 内部トリガ
EXTernal: 外部トリガ

説　明　コマンド　トリガモードの設定をします。

クエリ　トリガモードの設定を、文字で返します。

例　コマンド　`:TRIGger INTernal`
トリガモードを内部トリガに設定します。

クエリ　`:TRIGger?`
応答　`:TRIGGER INTERNAL` (HEADER ON のとき)
`INTERNAL` (HEADER OFF のとき)
トリガモードが内部トリガに設定されています。

トリガディレイの設定と問合せ

構　文　コマンド　:TRIGger:DELAy < 数値 >
クエリ　:TRIGger:DELAy?
応答　< 数値 >

< 数値 > = 0.00 ～ 9.99 (NR2)

説　明　コマンド　トリガディレイを設定します。
数値は NRf 形式で受け付けますが、有効桁以外は四捨五入して扱います。

クエリ　トリガディレイの設定を 0.00 ～ 9.99 の NR2 数値で返します。

例　コマンド　`:TRIGger:DELAy 0.05`
トリガディレイを 50 ms に設定します。

クエリ　`:TRIGger:DELAy?`
応答　`:TRIGGER:DELAY 0.05` (HEADER ON のとき)
`0.05` (HEADER OFF のとき)
トリガディレイが 50 ms に設定されています。

ユーザー ID の設定と問合せ

構　文　コマンド　**:USER:IDENtity** <ID>
クエリ　**:USER:IDENtity?**
応答　<ID>
<ID> = **ユーザ** ID **コード** (**例** :AB-1234)
A ～ Z、a ～ z、0 ～ 9 **および** -(**ハイフン**)

説　明　コマンド　**ユーザーにて** ID **コードを設定することができます。**
ID **は本体の設定と同様に、バックアップされます。**
入力文字数が 11 **文字以上の場合、最初の** 10 **文字のみ有効です。**

クエリ　**ユーザー** ID **の設定を文字または数値で返します。**

例　コマンド　**:USER:IDEN AB-1234**
AB-1234 **を、ユーザー** ID **に記憶します。**

クエリ　**:USER:IDENtity?**
応答　**:USER:IDENTITY AB-1234** (HEADER ON **のとき**)
AB-1234 (HEADER OFF **のとき**)

6.6.3 数値を返すクエリの応答フォーマット

1. 測定値

|Z| , |Y|, Cs, Cp, Ls, Lp, Rs, G, Rp, X, B <NR3 形式 >

□ .□ □ □ □ E±□ □
1 2

1: 仮数部 数値 5 桁 + 小数点
2: 指数部 数値 2 桁

ただし、レンジ・オーバー、アンダーの時は次のようになります。
レンジ・オーバー : 99999E+99
レンジ・アンダー : -99999E+99

θ (位相角) <NR2 形式 >

(-)□ □ □ .□ □
(-)□ □ .□ □
(-)□ .□ □
1 2

1: 符号部 値が負の時のみ "-" (マイナス) がつきます
2: 数値部 小数点以下 2 桁の数値

ただし、レンジ・オーバー、アンダーの時は次のようになります。
レンジ・オーバー : 999.9
レンジ・アンダー : -999.9

D(損失係数) <NR2 形式 >

□ .□ □ □ □ 小数点以下 4 桁の数値

ただし、レンジ・オーバー、アンダーの時は次のようになります。
レンジ・オーバー：99999
レンジ・アンダー：-99999

Q(Q ファクタ) <NR2 形式 >

□ .□ □ 小数点以下 2 桁の数値
□ □ .□ □
□ □ □ .□ □

ただし、レンジ・オーバー、アンダーの時は次のようになります。
レンジ・オーバー：9999
レンジ・アンダー：-9999

2. 周波数 <NR1 形式 >

□ □ □ □ □ □ 100 kHz ～ 999.999 kHz
□ □ □ □ □ □ □ 1MHz ～ 9.999999 MHz
□ □ □ □ □ □ □ □ 10 MHz ～ 99.999999 MHz
□ □ □ □ □ □ □ □ □ 100 MHz ～ 120 MHz

3. 電圧 <NR2 形式 >

□ .□ □ □　　数値 4 桁 + 小数点

4. 電流 <NR3 形式 >

□ .□ □ □ E±□ □

1: 仮数部　数値 4 桁 + 小数点
2: 指数部　数値 2 桁

1　2

5. トリガディレイ <NR2 形式 >

□ .□ □　　数値 3 桁 + 小数点

6. コンパレータの基準値 (パーセントモード)、上下限値 (絶対値モード)、スケーリングの補正係数

コンパレータの基準値、上下限値 <NR3 形式 >

(-)□ .□ □ □ □ E±□ □
(-)□ □ .□ □ □ E±□ □
(-)□ □ □ .□ □ E±□ □
(-)□ □ □ □ .□ E±□ □

1: 符号部　値が負の時のみ "-" (マイナス) がつきます
2: 仮数部　数値 5 桁 + 小数点
3: 指数部　数値 2 桁

1　2　3

6.6.4 初期化項目

RS-232C

●: 初期化する / ×: 初期化しない

項目 ＼ 初期化方法	電源投入時	*RST コマンド	*CLS コマンド
デバイス固有の機能 (レンジ等)	×	●	×
出力キュー	●	×	×
入力バッファ	●	×	×
イベント・レジスタ	● *1	×	●
カレント・パス	●	×	×
ヘッダ ON/OFF	●	●	×
メジャーメント・レジスタ	●	●	×

*1 PON ビット (ビット 7) は除きます。

GP-IB

●: 初期化されます / ×: 初期化されません

初期化方法項目	電源投入時	*RST コマンド	デバイス クリア	*CLS コマンド
デバイス固有の機能 (レンジ等)	×	●	×	×
出力キュー	●	×	●	×
入力バッファ	●	×	●	×
ステータス・バイト・レジスタ	●	×	×*1	● *2
イベント・レジスタ	● *3	×	×	●
イネーブル・レジスタ	●	×	×	×
カレント・パス	●	×	●	×
ヘッダ ON/OFF	●	●	×	×
メジャーメント・レジスタ	●	●	×	×

*1 MAV ビット (ビット 4) のみクリアする
*2 MAV ビット以外をクリアします。
*3 PON ビット (ビット 7) は除きます。

6.7 プログラムの作成

Windows の開発言語 Visual Basic6.0 を利用して、3535 を RS-232C 経由でパソコンから操作し、測定値を取り込んでファイルに保存する方法について説明します。

※ Windows, Visual Basic6.0 は米国 Microsoft 社の登録商標です。

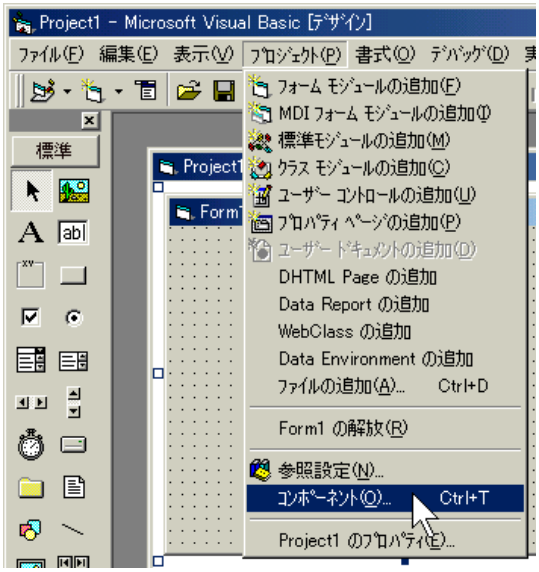
6.7.1 開発方法

Visual Basic 6.0 でプログラムを作成する手順について説明します。以下、Visual Basic を VB と記載します。

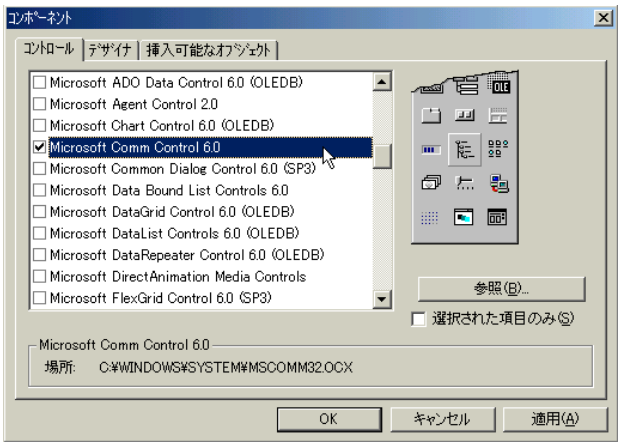
注記

パソコンや VB の環境により、説明が若干異なる場合があります。VB の詳しい使用方法については VB の取扱説明書または HELP をご覧ください。

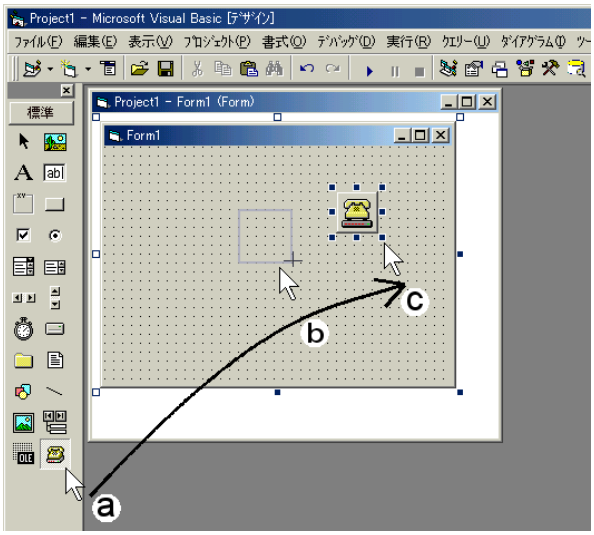
1. VB を起動し、新規作成タブの中から「標準 .EXE」を選択し、「開く」ボタンをクリックします。



2. メニューバーから [プロジェクト]-[コンポーネント] を選択します。



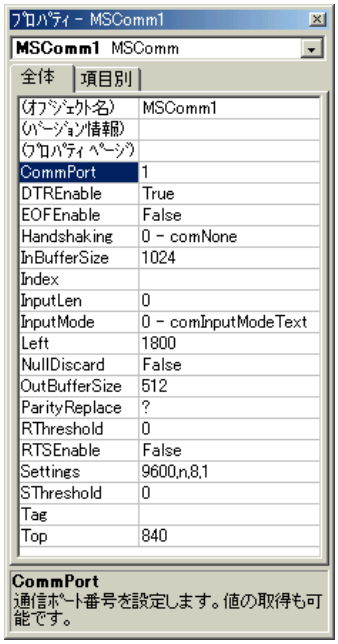
3. **コンポーネントのコントロールタブの中の、「Microsoft Comm Control 6.0」にチェックし、「OK」ボタンをクリックします。**



4. **ツールボックスの (電話) のアイコンをクリックします。(a)**

フォームレイアウト画面上で、マウスの左ボタンを押しながら四角を描き、左ボタンを離します。(b)

(電話) のアイコンがフォームレイアウト上に配置されます。(c)

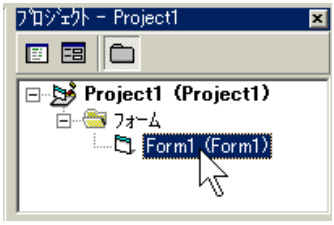


左のウィンドウは、4. **で作成された電話のアイコンが、**VB **で** RS-232C **ポートを使用するためのオブジェクトです。**
このオブジェクトは、作成時に「MSComm1**」をいう名前が付けられています。**
以降、RS-232C **に** VB **からアクセスする際には、この「**MSComm1**」という名前を使用します。**

5. **(電話) アイコンを選択した状態で、プロパティウィンドウの設定値を 3535 の通信条件とパソコンの使用条件に合わせて変更します。**

特に次の設定は必ず設定してください。

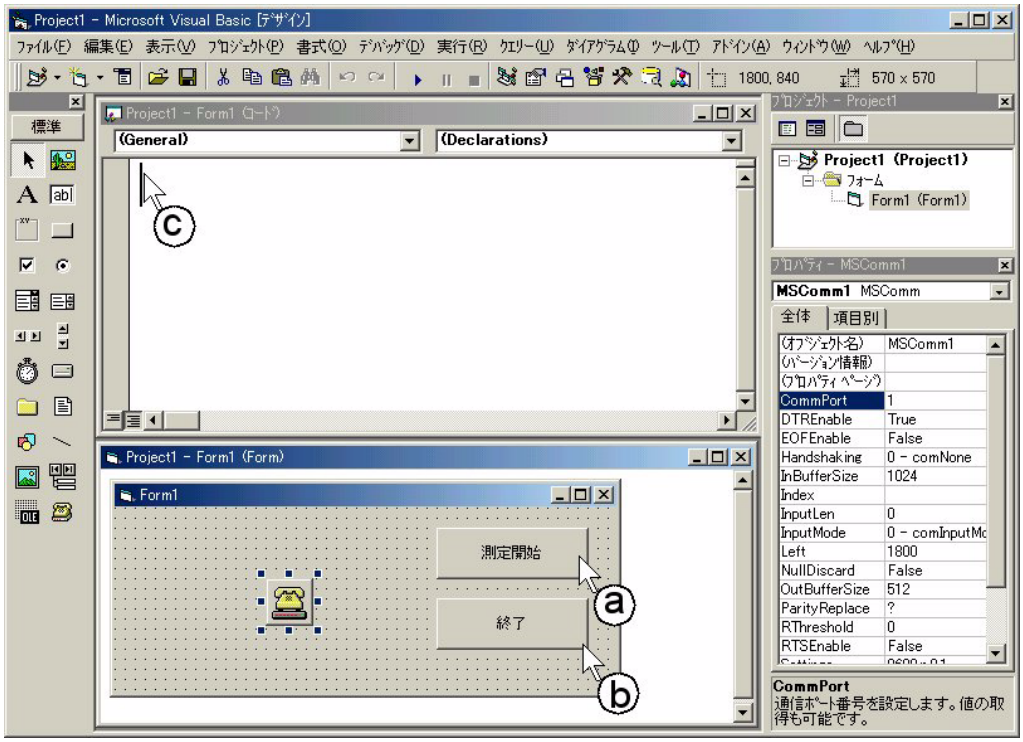
CommPort : **パソコンで使用するポート番号**
(例 COM1 **使用時は「**1**」)**
Handshaking : 0-comNone
Settings : 9600,n,8,1



6. プロジェクトウィンドウの中の「Form1」をマウスで選択した後、を押して「Form1」のコードウィンドウを表示します。

以上の手順により、VB のウィンドウが下図のようになります。

※使用している環境などにより、配置など表示内容は異なります。
後は「Form1」上に (a),(b) のようにボタンを配置したり、(c) のウィンドウにプログラム文を書き込みます。その後 VB の実行コマンド等を使用して、作成したプログラムを実行してください。



6.7.2 サンプルプログラム

以下に、VB で RS-232C を介して 3535 と通信を行い、測定値を取り込み、ファイルへ保存するサンプルプログラムを示します。
なお、サンプルプログラムでは、下記のように記述します。

6.7.1「開発方法」(165 ページ) の記述 ..... サンプルプログラムでの記述
RS-232C オブジェクト ..... 「MSComm1」
測定開始のために作成したコマンドボタン
(「測定開始」ボタン) ..... 「Command1」
アプリケーション終了のために作成したコマンドボタン
(「終了」ボタン) ..... 「Command2」

また以降に示すプログラムは、全て「Form1」のコードとして記述します。

1. RS-232C を操作するためのプログラム

プログラムコード

```
Private Sub COMOpen()
  MSComm1.PortOpen = True  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -'(a)
End Sub

Private Sub COMClose()
  MSComm1.PortOpen = False - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -  '(b)
End Sub

Private Sub COMCommand(CommandData As String)  - - - - - - - - - - - - - - -  '(c)
  MSComm1.Output = CommandData & Chr(&HD) & Chr(&HA) - - - - - - - - - - - -  '(d)
End Sub

Private Function COMQuery(QueryData As String) As String  - - - - - - - - - -  '(e)
  Dim strbuf As String
  Dim a As String
  Dim i As Integer, j As Integer, k As Integer
  COMCommand (QueryData)  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -'(f)
  strbuf = ""
  Do While MSComm1.InBufferCount = 0 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -  '(g)
  Loop
  For i = 0 To 10000
    If MSComm1.InBufferCount > 0 Then
      strbuf = strbuf & MSComm1.Input - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -'(h)
      If Asc(Right(strbuf, 1)) = &HA Then
        COMQuery = ""
        For j = 1 To Len(strbuf)  - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -'(i)
          a = Mid(strbuf, j, 1)
          If Asc(a) > 32 Then COMQuery = COMQuery & a
        Next j
        Exit Function
      End If
    End If
  Next i
  COMQuery = "COMERROR"
End Function
```

プログラムの説明

(a) RS-232C ポートを使用できるようにします。
(b) RS-232C ポートを使用できないようにします。
(c) 3535 に文字列 CommandData を送信する関数です。
(d) 3535 に文字列 CommandData を、CR,LF を付けて送信します。
(e) 応答データのあるコマンド（クエリ）文字列 CommandData を送信し、その結果 3535 からパソコンへ返される応答文字列を COMCuery に格納する関数です。
(f) 3535 に文字列 CommandData を送信します。
(g) 3535 から応答文字列が返ってくるのを待ちます。
(h) 応答文字列を変数 strbuf に取り込みます。
(i) 取り込んだ文字列の最後が LF(改行コード) のとき、メッセージターミネータ (CR+LF) 以外の文字列のみ取り出し、COMCuery に格納します。

2. 3535 の設定

プログラムコード

```
Private Sub SendSetting()
  COMCommand (":LEV V")
  COMCommand (":LEV:VOLT 0.5")
  COMCommand (":FREQ 10000000")
  COMCommand (":TRIG EXT")
  COMCommand (":PAR1 Cs;:PAR2 OFF;:PAR3 D;:PAR4 OFF")
  COMCommand (":MEAS:ITEM 40,0")
  COMCommand (":RANG:AUTO ON")
End Sub
```

プログラムの説明

3535 の次の測定条件の設定を行います。
信号レベル : **開放電圧** (V), 500mV
測定周波数 : 10MHz
トリガ : **外部トリガ**
表示パラメータ : Cs,OFF,D,OFF
:MEAS? **の応答データ** : Cs,D
測定レンジ : AUTO

3. 3535 の測定値の取り込みとファイルへの保存

プログラムコード

```
Private Sub Command1_Click() - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - '(a)
  Dim strbuf As String
  Dim i As Integer
  Command1.Enabled = False - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -'(b)
  Command2.Enabled = False
  COMOpen
  SendSetting
  Open "data.csv" For Output As #1 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -'(c)
  For i = 1 To 10
    strbuf = COMQuery("*TRG;:MEAS?") - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -'(d)
    Print #1, Str(i) & "," & strbuf - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -'(e)
  Next i
  Close #1
  COMClose
  Command1.Enabled = True
  Command2.Enabled = True
End Sub

Private Sub Command2_Click()
  Unload Me
End Sub
```

プログラムの説明

(a) **測定開始のために作成したコマンドボタン** Command1 **をマウスでクリックすると、**3535 **の測定条件を設定し、**10 **回測定した結果をカンマ区切り形式のテキストファイル** "data.csv" **に保存します。**

(b) **通信中は「測定開始」ボタンと「終了」ボタンが押せないようにします。**

(c) **ファイル** "data.csv" **を開きます。ただし、既に同名のファイルが存在する場合には、以前のファイル** "data.csv" **は削除され、新規にファイルを作成します。**

(d) 3535 **に「**1 **回測定を行い、その測定結果をパソコンに返す」コマンドを送信し、測定結果を変数** strbuf **に取り込みます。**

(e) **データ番号 と、取り込んだ測定値を、カンマで区切って** (b) **で開いたファイルに保存します。**

6.8 動作がおかしいとき

動作がおかしい場合は、下記の原因の確認、処置をしてみてください。
特に、コントローラとして NEC 社製の PC-9801 シリーズをご使用している場合は、いくつかの注意点がありますので、以下の内容を参考にしてください。
※マークがない原因・処置は、RS-232C,GP-IB 共通です。

症　状	原　因／処　置
RS-232C/GP-IB がまったく動作しない	• ケーブルはきちんと接続していますか？ • 接続しているすべての機器の電源が ON になっていますか？ • ケーブルは、正しいものを使用していますか？ • 通信条件の設定はあっていますか？ RS-232C • 本器のアドレス設定はあっていますか？ GP-IB • 他の機器とアドレスが同じになっていませんか？ GP-IB
RS-232C/GP-IB の通信がうまくいかない	• 3535 とパソコンの RS-232C の設定 (ボーレート、データ長、パリティ、ストップビット) が同じになっていますか？ RS-232C • コントローラのメッセージ・ターミネータ (デリミタ) をきちんと設定してください。 GP-IB ❖「メッセージ・ターミネータ」(100 ページ)
RS-232C/GP-IB　で通信した後、キーが効かない	• 本体パネル面の LOCAL キーを押して、リモート状態を解除してください。 • LLO(ローカル・ロック・アウト) コマンドを送信していませんか？ GTL コマンドを送信して、ローカル状態にしてください。 GP-IB
INPUT 文でデータを読み込もうとするとプログラムが止まってしまう RS-232C	• INPUT の前に毎回必ずクエリを送信してください。 • 送信したクエリがエラーになっていませんか？
INPUT @ (ENTER) 文でデータを読み込もうとすると、GP-IB バスがストップしてしまう GP-IB	• INPUT @ (ENTER) の前に、毎回必ずクエリを送信してください。 • 送信したクエリがエラーになっていませんか？
コマンドを送信したのに動作しない	• *ESR? を使用して、標準イベント・ステータス・レジスタの内容を見て、どのエラーになっているのか確認してください。 • *ERR? を使用して、RS-232C 通信エラーが起こっていないか確認してください。 RS-232C
読み込んだデータ部の数が足りない (PC-9801)	• コンマ " , " を含むデータである場合、"LINE INPUT" 文を使用してみてください。
クエリをいくつか送信したのに、応答がひとつしか返ってこない	• エラーは発生していませんか？ • クエリをひとつ送信するごとに 1 回読み込んでください。一度に読み込みたいときは、メッセージ・セパレータを使用して、1 行に記述してください。 • *IDN? を使用していませんか？ GP-IB
クエリの応答メッセージがパネル上の表示と違う	• 応答メッセージは、本体がクエリを受信した時点で作成するため、コントローラの読み込み時点の表示とは一致しない可能性があります。

症　状	原　因／処　置
サービス・リクエストが発生しないときがある GP-IB	• サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタ、および各イベント・ステータス・イネーブル・レジスタは正しく設定されていますか？ • SRQ 処理サブルーチンの最後で *CLS コマンドでイベント・レジスタをすべてクリアしてください。イベントのビットが一回クリアされないと、同じイベントではサービス・リクエストは発生しません。
サービス・リクエストの動作がおかしい (PC-9801) GP-IB	• N88BASIC を使用している場合は、SRQ 処理サブルーチンに以下の 4 行 (PC-9801 の SRQ フラグを OFF にする命令) を加えてください。 DEF SEG=SEGPTR(7) A%=PEEK(&H9F3) A%=A% AND &HBF POKE &H9F3,A%
TRG コマンドを送信するとビープ音が鳴る。	• トリガ設定が内部トリガになっていませんか？ • ∗TRG コマンドは外部トリガ設定のときのみ有効です。内部トリガ設定では実行エラーになります。

6.9 デバイス文書要件

GP-IB

IEEE488.2 規格に基づく「規格の実行方法に関する情報」

(1) IEEE488.1 インタフェース・ファンクションの機能

6.2.2「GP-IB の仕様」（93 ページ）に記述してあります。

(2) アドレスを 0 ～ 30 以外に設定した場合の動作説明

バスラインを OFF の状態にします。

(3) ユーザが初期設定したアドレスの変更の認識

アドレスの変更は、変更した時点で認識されます。

(4) 電源投入時における機器設定の説明

ステータス情報はクリアされます。他はバックアップされます。
ただし、ヘッダ、応答メッセージ・ターミネータは初期化されます。

(5) メッセージ交換オプションの記述

- 入力バッファの容量と動作
  「入力バッファ」（103 ページ）に記述してあります。
- 複数の応答メッセージ単位を返すクエリ

:BIN:FLIMit:ABSolute? 3
:BIN:FLIMit:DEViation? 3
:BIN:FLIMit:PERcent? 3
:BIN:SLIMit:ABSolute? 3
:BIN:SLIMit:DEViation? 3
:BIN:SLIMit:PERcent? 3
:COMParator:FLIMit:ABSolute? 2
:COMParator:FLIMit:DEViation? 3
:COMParator:FLIMit:PERcent? 3
:COMParator:SLIMit:ABSolute? 2
:COMParator:SLIMit:DEViation? 3
:COMParator:SLIMit:PERcent? 3
:CORRection:LOAD:REFerence? 4
:DISPlay:MONItor? 2
:MEASure:ITEM? 2
:MEASure? ..... 1 ～ 14
:MEMory? ..... 1 ～ 200
:SCALe:FVALue? 2
:SCALe:SVALue? 2

- 文法チェックをしたときに応答を作成するクエリ
  すべてのクエリは、構文チェックをすると、応答を作成します。
- 読まれた場合に、応答を作成するクエリの有無
  コントローラが読み込む時点で、応答を作成するクエリはありません。
- カップリングされるコマンドの有無
  該当するコマンドはありません。

(6) 機器専用のコマンドを構成する場合に用いる機能的要素の一覧、複合コマンド・プログラム・ヘッダを使用するのかについての説明

以下を使用します。
- プログラム・メッセージ
- プログラム・メッセージ・ターミネータ
- プログラム・メッセージ単位
- プログラム・メッセージ単位セパレータ
- コマンド・メッセージ単位
- クエリ・メッセージ単位
- コマンド・プログラム・ヘッダ
- クエリ・プログラム・ヘッダ
- プログラム・データ
- 文字プログラム・データ
- 10 進数値プログラム・データ
- 複合コマンド・プログラム・ヘッダ

(7) ブロック・データに関するバッファ容量限界の説明

ブロック・データは使用していません。

(8) < 表現 > 内に使用されるプログラム・データ要素の一覧、およびサブ表現の最大ネスティングの程度 (機器が < 表現 > に与える構文規制も含む)

サブ表現は使用していません。使用しているプログラム・データ要素は、文字プログラム・データと 10 進数値プログラム・データです。

(9) 各クエリに対する応答構文についての説明

応答構文については、6.6「メッセージリファレンス」(118 ページ)に記述してあります。

(10) 応答メッセージ要素の原則に従わない機器間メッセージ送信渋滞についての説明

機器対機器のメッセージはありません。

(11) ブロック・データの応答容量の説明

ブロック・データの応答はありません。

(12) 使用している共通コマンドとクエリの一覧

6.5「コマンド一覧」(110 ページ)に記述してあります。

(13) 校正クエリが問題なく完了した以後の機器の状態の説明

*CAL? コマンドは使用していません。

(14) "*DDT" コマンドの有無

*DDT コマンドを使用している場合、トリガ・マクロの定義に使用しているブロック最大の長さ

*DDT コマンドは使用していません。

(15) マクロ・コマンドの有無

マクロ・コマンドを実行する場合、マクロ・ラベルの最大の長さ、マクロを定義するブロックの最大の長さ、およびマクロの拡張時に、反映をどのように処理しているのか
マクロは使用していません。

(16) 識別に関するクエリ、"*IDN?" クエリに対する応答の説明

6.6「メッセージリファレンス」（118 ページ）に記述してあります。

(17) "*PUD" コマンド、"*PUD?" クエリが実行される場合による保護されたユーザのデータ保存領域の容量

*PUD コマンド、*PUD? クエリは使用していません。また、ユーザ・データ格納エリアはありません。

(18) "*RDT" コマンド、"*RDT?" クエリを使用している場合の資源の説明

*RDT コマンド、*RDT? クエリは使用していません。また、ユーザ・データ格納エリアはありません。

(19) "*RST"、"*LRN?"、"*RCL?" および "*SAV" の影響を受ける状態についての説明

*LAN?, *RCL?, *SAV は使用していません。*RST コマンドは、本体を初期状態に戻します。
（6.6.1「共通コマンド」（119 ページ）, 6.6.4「初期化項目」（163 ページ）を参照）

(20) "*TST?" クエリにより実行される自己試験の範囲についての説明

6.6.1「共通コマンド」; *TST?（120 ページ）に記述してあります。

(21) 機器のステータス報告で使用する、ステータス・データの追加構造の説明

6.4.4「イベント・レジスタ」（106 ページ）に記述してあります。

(22) 各コマンドが、オーバーラップまたはシーケンシャルコマンドであるかについての説明

:MEASure? コマンドを除いたすべてのコマンドが、シーケンシャルコマンドです。

(23) 各コマンドに対する応答として、操作終了メッセージを生成する時点で要求される機能に関する基準の説明

操作終了は、コマンドの解析時に生成されます。

第 7 章 仕様

7.1 一般仕様

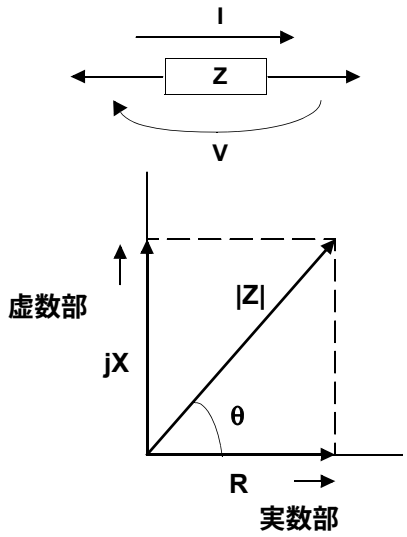
測定項目	• Z	**インピーダンス**
	• Y	**アドミタンス**
	• Rs	**直列等価抵抗** ESR
	• Rp	**並列等価抵抗**
	• G	**コンダクタンス**
	• X	**リアクタンス**
	• B	**サセプタンス**
	• θ	**位相角**
	• Ls	**直列等価インダクタンス**
	• Lp	**並列等価インダクタンス**
	• Cs	**直列等価容量**
	• Cp	**並列等価容量**
	• Q	Q **ファクタ**
	• D	**損失係数** tanδ
測定周波数	**周波数範囲**	100 kHz ～ 120 MHz
	設定分解能	4 **桁分解能 (フロントパネル設定時)**
		100.0 kHz ～ 1.000 MHz (100 Hz **ステップ**)
		1.000 MHz ～ 10.00 MHz (1 kHz **ステップ**)
		10.00 MHz ～ 100.0 MHz (10 kHz **ステップ**)
		100.0 MHz ～ 120.0 MHz (100 kHz **ステップ**)
		GP-IB, RS-232C **では** 1 Hz **分解能**
	周波数確度	**設定値に対し** ±0.005% **以下**
出力インピーダンス	50 Ω±10 Ω (100kHz **時**)	
測定信号レベル		
開放端子電圧 (V) **モード**	**レベル範囲**	5 mV ～ 1 V, **最大** 20 mA (～ 10.00 MHz)
		5 mV ～ 500 mV, **最大** 10 mA (10.01 MHz ～)
	設定分解能	1 mV **ステップ**
	設定確度	±(5% + 5 mV) × (2 + logf) **ただし、**f [MHz]
定電流 (CC) **モード**	**レベル範囲**	200 μA ～ 20 mA, **最大** 1 V (～ 10.00MHz)
		200 μA ～ 10 mA, **最大** 0.5 V (10.01MHz ～)
	設定分解能	10 μA **ステップ**
	設定確度	±(10% + 50 μA) × (2 + logf) **ただし、**f [MHz]

モニタ機能	
モニタ電圧	(3535 の HIGH-LOW 端子間の電圧) **モニタ範囲** 0.000 V ～ 1.000 V **モニタ確度** ±(5%+ 5 mV) × (2 + logf) **ただし、**f [MHz]
モニタ電流	**モニタ範囲** 0.000 mA ～ 20.00 mA **モニタ確度** ±(10% + 50 μA) × (2 + logf) **ただし、**f [MHz]
リミット機能	
電流リミット (V 設定時)	**リミット範囲** 0.20 mA ～ 20.00 mA **リミット確度** ±(10% + 50 μA) × (2 + logf) **ただし、**f [MHz]
電圧リミット (CC 設定時)	(3535 の HIGH-LOW 端子間の電圧) **リミット範囲** 0.005 V ～ 1.000 V **リミット確度** ±(10%+ 10 mV) × (2 + logf) **ただし、**f [MHz]
測定レンジ	3 レンジ、AUTO または HOLD 設定 1 kΩ レンジ 100 mΩ ～ 2 kΩ 10 kΩ レンジ 1 kΩ ～ 20 kΩ 100 kΩ レンジ 10 kΩ ～ 300 kΩ
測定範囲	Z: 100.00 mΩ ～ 300.00 kΩ (5 桁表示) θ: -180.00° ～ 180.00° (0.01° 分解能)
測定時間	6 ms±1 ms(代表値) 測定スピード , アベレージなど測定条件によって異なる。
測定スピード	FAST, NORMAL, SLOW, SLOW2 測定スピードにより、波形平均の回数が異なる。
アベレージ	OFF, 2, 4, 8, 16, 32, 64
トリガ機能	内部トリガ , 外部トリガの設定可能 トリガディレイ機能 : 0.01 s ～ 9.99 s 分解能 0.01 s
ゼロ補正	オープン・ショート補正 それぞれ ALL 補正 , SPOT 補正が可能
ロード補正機能	基準となる試料を測定し、測定値を補正する。
キーロック機能	背面の専用スイッチより、パネル面のキー操作を不可能にする。
コンパレータ	2 種類の測定項目についてコンパレータ可能 上下限値の設定方法 : 絶対値入力 , パーセント入力 , 偏差パーセント (Δ%) 入力 偏差パーセント (Δ%) 時は、測定値は基準値からのずれを表示。
BIN(分類) 測定	2 種類の測定項目について、10 分類測定
相関補正機能	補正係数 a と b を入力し、表示値を補正する。 (補正後の測定値) = a x (測定値)+b
パネルセーブ・ロード	メモリ数 : 30 通り ロード方法 : フロント面のキー操作 , 外部 I/O コネクタ , GP-IB, RS-232C
測定値のメモリ機能	測定値を本体にて蓄えて、一括にて測定値を転送 (メモリ数 = MAX200 個)
拡大表示機能	測定値 , コンパレータの判定結果の拡大表示が可能
連続測定	セーブされている測定条件を連続測定する。(最大 5 通り)
ブザー音	キー入力時、コンパレータ判定結果 (IN, NG) に応じて、ビープの ON/OFF
表示桁数設定機能	3, 4, 5 桁の測定値表示桁数の設定が可能。ただしパラメータにより異なる。
ディスプレイ設定機能	バックライトの ON/OFF, 電圧・電流モニタ表示の ON/OFF が設定可能
プリンタ機能	測定値および画面のハードコピーの印刷が可能 9442, 9444 が必要

インタフェース	GP-IB, RS-232C, EXT.I/O(標準)
確度保証温湿度範囲	23°C±5°C, 80%rh 以下
使用場所	高度 2000m まで , 屋内
電源	定格電源電圧　AC100 〜 240 V (定格電源電圧に対し ±10% の電圧変動を考慮しています) 定格電源周波数　50/60 Hz 最大定格電力　50 VA
使用温湿度範囲	10 〜 40°C, 80%rh 以下 , 結露なきこと
保存温湿度範囲	-10 〜 55°C, 80%rh 以下 , 結露なきこと
外形寸法・質量	約 360 W x 130 H x 360 D mm, 約 8.3 kg
適合規格	EMC　EN61326:1997+A1:1998+A2:2001 EN61000-3-2:2000 EN61000-3-3:1995+A1:2001 安全性　EN61010-1:2001 汚染度 2
耐電圧	電源線ー接地線間 AC1.39 kV 15 秒間
付属品	• クイックスタートマニュアル • 取扱説明書 • 接地形 2 極電源コード • 接地アダプタ（国内 100 V 用）
オプション	フィクスチャ • 9677 SMD テストフィクスチャ (CE マーク未対応) • 9699 SMD テストフィクスチャ ヘッドアンプユニット • 9700-10 ヘッドアンプユニット (1 kΩ 〜 100 kΩ レンジ) 接続ケーブル • 9678 接続ケーブル • 9151-02 GP-IB 接続ケーブル (2 m) • 9151-04 GP-IB 接続ケーブル (4 m) • 9637 RS-232C ケーブル (1.8m, 9pin-9pin) • 9638 RS-232C ケーブル (1.8m, 9pin-25pin) プリンタ関連 • 9442 プリンタ (DPU-414 セイコー電子工業 (株)) • 9443-01 AC アダプタ（プリンタ用・日本用） (PW-4007-J1セイコー電子工業 (株)) • 9443-02 AC アダプタ（プリンタ用・EU 用） (PW-4007-E1セイコー電子工業 (株)) • 9443-03 AC アダプタ（プリンタ用・アメリカ用） (PW-4007-U1セイコー電子工業 (株)) • 9444 接続ケーブル • 1196 記録紙

7.2 測定パラメータと演算式

一般に回路部品などの特性は、インピーダンス Z で評価することができます。本器は、測定原理（付録 2「測定原理」（189 ページ）参照）に基づいて、測定周波数の交流信号に対するインピーダンス Z、位相差 θ を求めています。インピーダンス Z を複素平面上に展開すると、インピーダンス Z から次の値を求めることができます。



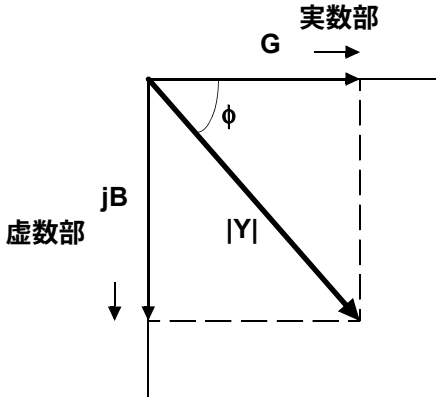
$$Z = R + jX = |Z| \angle \theta$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{X}{R}$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Z : インピーダンス (Ω)
θ : 位相角 (deg)
R : 抵抗 (Ω)
X : リアクタンス (Ω)
$|Z|$: インピーダンスの絶対値 (Ω)

また、回路部品の特性によってインピーダンス Z の逆数であるアドミタンス Y を用いることもあります。
アドミタンス Y もインピーダンス Z と同様に複素平面上に展開してアドミタンス Y から次の値を求めることができます。



$$Y = G + jB = |Y| \angle \phi$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{B}{G}$$

$$|Y| = \sqrt{G^2 + B^2}$$

Y : アドミタンス (S)
ϕ : 位相角 (deg) = $-\theta$
G : コンダクタンス (S)
B : サセプタンス (S)
|Y| : アドミタンスの絶対値 (S)

本器は、下記の演算式によりそれぞれの成分を算出しています。

注記

位相角 θ は、インピーダンス Z を基準として表示しています。アドミタンス Y を基準として測定するときは、インピーダンス Z の位相角 θ の符号を反転します。

演算式

[ω = 2 πf]

項目	直列等価回路モード	並列等価回路モード
Z	$\|Z\| = \frac{V}{I}(= \sqrt{R^2 + X^2})$	
Y	$\|Y\| = \frac{1}{\|Z\|}(= \sqrt{G^2 + B^2})$	
R	$R_s = ESR = \|Z\|\|\cos\theta\|$	$R_p = \left\|\frac{1}{\|Y\|\cos\phi}\right\|\left(= \frac{1}{G}\right) = \frac{\|Z\|}{\|\cos\theta\|}$ *1
X	$X = \|Z\|\|\sin\theta\|$	———
G	———	$G = \|\|Y\|\cos\phi\| = \frac{\|\cos\theta\|}{\|Z\|}$ *1
B	———	$B = \|\|Y\|\sin\phi\| = \frac{\|\sin\theta\|}{\|Z\|}$ *1
L	$L_s = \frac{X}{\omega} = \frac{\|Z\|\|\sin\theta\|}{\omega}$	$L_p = \frac{1}{\omega B} = \frac{\|Z\|}{\omega\|\sin\theta\|}$
C	$C_s = \frac{1}{\omega X} = \frac{1}{\omega\|Z\|\|\sin\theta\|}$	$C_p = \frac{B}{\omega} = \frac{\|\sin\theta\|}{\omega\|Z\|}$
D	$D = \left\|\frac{1}{\tan\theta}\right\|$	
Q	$Q = \|\tan\theta\|\left(= \frac{1}{D}\right)$	

*1: ϕ はアドミタンス (Y) の位相角 (ϕ = -θ)

Ls, Cs, Rs は、直列等価回路モードにおける L, C, R の測定項目を示します。
Lp, Cs, Rp は、並列等価回路モードにおける L, C, R の測定項目を示します。

7.3 測定時間

測定時間について

測定条件により測定時間が変わります。次の値を参考にしてください。

注記

値は全て参考値です。使用条件により変わりますので、ご注意ください。

測定時間 (T3) は次の式で定義されます。

T3 = (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F)

(A) : 測定スピード設定と表示パラメータ設定の影響値
(B) : バックライトの設定の影響値
(C) : オープン・ショート・ロード補正の影響値
(D) : コンパレータ測定、BIN 測定の影響値

注記

アベレージの設定が OFF 以外の場合の測定時間は、T3 × (アベレージ設定値) になります。
測定レンジの設定が AUTO の場合、最適なレンジに測定レンジが移動するため、測定時間は遅くなります。

各項目 (A) ～ (D) の内容は次のようになります。

(A) 測定スピード設定と表示パラメータ設定の影響値 :

モニタ値表示を OFF 設定した場合の (A) 値

表示パラメータ	測定スピード設定			
	FAST	NORM	SLOW	SLOW2
Z	6.0 ms	8.0 ms	55 ms	668 ms
Z, θ	6.5 ms	8.5 ms	56 ms	668 ms
Cp, D	7.0 ms	9.0 ms	56 ms	668 ms
Z, θ, Cp	7.5 ms	9.5 ms	57 ms	668 ms
Z, θ, Cp, D	8.0 ms	10.0 ms	58 ms	668 ms

(許容誤差 ±1ms)

注記

- Z, θ を基準に演算しているため、それ以外のパラメータは測定時間が遅くなります。
❖7.2「測定パラメータと演算式」(178 ページ)
- 測定信号レベルの設定が CC の場合と、電圧・電流リミットの設定が有効な場合には、開放端子間電圧を自動的に調整するために、内部的に最大で 5 回の測定を行います。そのため、(A) 値は最大で 5 倍の値になる場合があります。

(B) バックライトの設定の影響値：

ON	OFF
0 ms	1 表示パラメータ当たり -0.5ms

(許容誤差 ±0.5ms)

(C) オープン・ショート・ロード補正の影響値：

補正なし	補正あり
0 ms	0.3 ms

(許容誤差 ±0.2ms)

(D) コンパレータ測定 ,BIN 測定の影響値：

通常測定	コンパレータ測定	BIN 測定
0 ms	1 パラメータ当たり 0.2ms	1 パラメータ , 1BIN 当たり 0.2ms

(許容誤差 ±0.5ms)

ウェイト時間

測定条件変更時には内部的にウェイトが入り、即座に次の測定に移れない場合があります。

測定信号レベルを変更したとき：
測定信号レベルの範囲を次の 5 つに分類します。
異なる範囲にわたって測定信号レベルが変化した場合には、約 10 ms のウェイトが入ります。

範囲区分	測定信号レベル [V]
1	0.005 〜 0.012
2	0.013 〜 0.037
3	0.038 〜 0.111
4	0.112 〜 0.333
5	0.334 〜 1.000

注記

測定信号レベルの設定が CC の場合と、電圧・電流リミットの設定が ON の場合は、測定信号レベルは自動的に変更されます。この信号レベルの変更は 1 回の測定当たり最大で 5 回行われます。

7.4 測定範囲と確度

ウォームアップ時間 : 60 **分間**
確度は Z **と** θ **で規定し、その他のパラメータは** Z **と** θ **から算出します。**

Z の確度

Z の確度 = 基本確度 × **C** × **D** × **E** × **F** × **G [%]**

C: **周波数係数** / D: **レベル係数** / E: **測定スピード係数**
F: **ケーブル長係数** / G: **温度係数**

基本確度

上限値範囲 : **基本確度** $= A + B \times \left| \frac{Zm \times 10}{range} - 1 \right|$

下限値範囲 : **基本確度** $= A + B \times \left| \frac{range}{Zm \times 10} - 1 \right|$

Zm: **測定値**
range:**測定レンジ** (1 kΩ/ 10 kΩ/ 100 kΩ)

確度保証期間	測定範囲	測定レンジ （検出抵抗）		
		1 kΩ レンジ	10 kΩ レンジ	100 kΩ レンジ
6か月	20 kΩ ～ 300 kΩ	————	————	A = 2.00% B = 0.20%
	10 kΩ ～ 20 kΩ	————	A = 1.00% B = 0.10%	
	2 kΩ ～ 10 kΩ	————		————
	1 kΩ ～ 2 kΩ	A = 0.50% B = 0.10%		————
	100 Ω ～ 1 kΩ		————	————
	100 mΩ ～ 100 Ω	A = 0.50% B = 0.10%	————	————
1 年間	20 kΩ ～ 300 kΩ	————	————	A = 3.00% B = 0.30%
	10 kΩ ～ 20 kΩ	————	A = 1.50% B = 0.15%	
	2 kΩ ～ 10 kΩ	————		————
	1 kΩ ～ 2 kΩ	A = 0.75% B = 0.15%		————
	100 Ω ～ 1 kΩ		————	————
	100 mΩ ～ 100 Ω	A = 0.75% B = 0.15%	————	————

C 周波数係数

f ≤ 10 MHz	f > 10 MHz
log f + 2	10 × log f – 7

f: 測定周波数 [MHz]

D レベル係数

10 – 3 × logV

V: 開放端子電圧 [mV]

E 測定スピード係数

FAST	NORMAL	SLOW	SLOW2
5 + 150/V	3 + 100/V	1.5 + 30/V	1

V [mV]

F ケーブル長係数

0 m	2 m (9678)
1	2

G 温度係数

1 + 0.1 x | T [°C] - 23 [°C] |

T: 使用温度 [°C]

θ の確度

θ の確度 = Z 確度 x 0.6 [°]

その他の確度は、演算式（179 ページ）を参照して求めます。

基本確度の計算例

コンデンサ Cs=100pF **の基本確度を求める場合** :
次の測定条件で測定を行った場合の基本確度を求めます。

- **測定周波数** .....10 MHz
- **測定スピード**.....SLOW2
- **測定信号レベル**.....500 mV
- **測定レンジ** .....1 kΩ **レンジ**
- **ケーブル長**.....0 m
- **温度**.....24°C

表示パラメータを Z, θ **に設定して測定します。**
測定値：Z = 159.12 Ω, θ = -89.12°

1. 基本確度表から Z の係数 A,B を求め、Z の基本確度を計算します。

基本確度
$$= A + B \times \left| \frac{Zm \times 10}{range} - 1 \right|$$

基本確度表から、1 kΩ **レンジで** 159.12Ω **を測定した場合の係数** A,B **は、**A = 0.50, B = 0.10 (**確度保証期間** 6 **か月の場合**) **となり、**Z **の基本確度は次のようになります。**

Z **の基本確度** = $0.50 + 0.10 \times \left(\frac{159.12 \times 10}{1000} - 1 \right) = \pm 0.55912\ \%$

2. 測定条件から、その他の係数を求めます。

周波数係数 = log(10) + 2 = 3
レベル係数 = 10 - 3 × log(500)　1.90309
測定スピード係数 = 1
ケーブル長係数 = 1
温度係数 = 1 + 0.1 × | 24 - 23 | = 1.1

3. Z の確度を求めます。

Z **確度 [%] = 基本確度 × 周波数係数 × レベル係数 × 測定スピード係数 × ケーブル長係数 × 温度係数**

Z **確度** = 0.55912 × 3 × 1.90309 × 1 × 1 × 1.1　±3.51138%

4. Z の基本確度から、θ の基本確度を計算します。

θ **確度 = Z 確度** × 0.6 [°]

θ **確度** = 3.51138 × 0.6 = ±2.106828°

5. 基本確度から、Z, θ, sinθ の絶対値の取り得る値の範囲を求めます。

Z min =Zm × (1 - Z **確度** [%])
Z max =Zm × (1+Z **確度** [%])
Zm : Z **の測定値**

Zmin = $159.12 \times \left(1 - \frac{3.51138}{100}\right)$　153.53269Ω

Zmax = $159.12 \times \left(1 + \frac{3.51138}{100}\right)$　164.70731Ω

θmin = θm − θ **確度** [°]
θmax = θm + θ **確度** [°]
θm: θ **の測定値**

θmin = -89.12 - 2.106828　-91.226828°
θmax = -89.12 + 2.106828　-87.013172°

sinθ **の絶対値** (|sinθ|) **は** sin90° **または** sin-90° **で最大になるため、この場合の** sinθ **の範囲は下記のようになります。**
sinθmin = |sin - 87.013172|　0.99864
sinθmax = |sin - 90| = 1

6.

Z と sinθ の範囲から、Cs の取り得る範囲を求めます。

(Cs の計算式 :7.2「測定パラメータと演算式」（178 ページ）)

$$Cs = \frac{1}{\omega \times |Z||\sin\theta|} = \frac{1}{2\pi f \times |Z||\sin\theta|}$$

ω = 2 × π × f
f: 測定周波数 [Hz]

Cs の最小値 (Csmin)

$$Csmin = \frac{1}{2\pi f \times Zmax \times \sin\theta max} = \frac{1}{2\pi f \times 164.70731 \times 1} \quad 96.6289\ pF$$

Cs の最大値 (Csmax)

$$Csmax = \frac{1}{2\pi f \times Zmin \times \sin\theta min} = \frac{1}{2\pi f \times 153.53269 \times 0.99864} \quad 103.8031\ pF$$

Cs の基本確度の最小値

$$= \frac{Csmin - Cm}{Cm} \times 100 = \frac{96.6289 - 100}{100} \times 100 = -3.37110\,\%$$

Cs の基本確度の最大値

$$= \frac{Csmax - Cm}{Cm} \times 100 = \frac{103.8031 - 100}{100} \times 100 = 3.80310\,\%$$

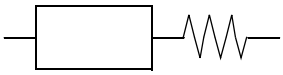
Cm: 測定値 Cs = 100pF

よって Cs の基本確度は -3.37110% 〜 3.80310% となります。

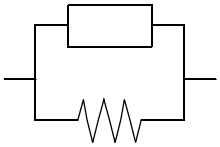
付録

付録 1 用語解説

直列等価回路モードと並列等価回路モード



直列等価回路



並列等価回路

本器は、試料が L、C、R による等価回路構成とみなし、これらの成分が直列接続または並列接続されているとして演算しています。このため、L、C、R に関して直列等価回路モードと並列等価回路モードを選択することができます。
試料のインピーダンスが比較的大きい場合は並列等価回路モードとして Lp、Cp、Rp を、試料のインピーダンスが比較的小さい場合は直列等価回路モードとして Ls、Cs、Rs を手動にて選択します。

一般に、電解コンデンサ等の D が大きい (Q の低い) ものは並列等価回路で測定した場合と、直列等価回路で測定した場合とでは測定値が異なります。これは、試料の抵抗成分が大きいほど測定値に差が現れてきます。たとえば、同一容量のコンデンサにおいて D が変化したときの並列等価、直列等価回路の測定値を下表に示します。

3535 の表示値		
D	Cs	Cp
0	C’	C’
0.1	1.005C’	0.995C’
0.5	1.118C’	0.8944C’

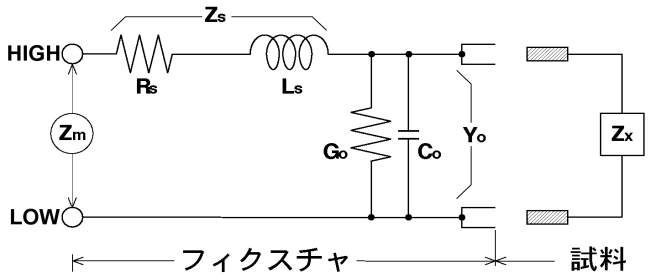
C’ : 静電容量（公称値)
Cs: 直列等価回路の静電容量
Cp: 並列等価回路の静電容量
D: 損失係数

このため試料を評価するためには、この測定モードの選定を明確にする必要があります。

一般にフィルムコンデンサやセラミックコンデンサなど小容量高インピーダンス素子では、並列抵抗が損失の大きな原因とされることから並列等価回路モードが、電解コンデンサなどの大容量低インピーダンス素子では、リード線の抵抗分など、直列抵抗が損失の大きな原因とされることから直列等価回路モードが用いられます。

オープン補正とショート補正について

テストフィクスチャの残留成分は、次のような等価回路として表すことができます。



測定値 Zm は、この残留成分を含んでいることから、真値を求めるためにはオープン残留成分と、ショート残留成分を求めて測定値を補正する必要があります。

測定値 Zm = Zs + 1/(Yo + 1/ Zx)

Zx: 真値
Rs: 残留抵抗
Ls: 残留インダクタンス
Go: 残留コンダクタンス
Co: 浮遊容量
Zs: ショート残留成分
Yo: オープン残留成分
Zm: 測定値

残留成分は次のような方法で求める事ができます。

- オープン補正
  テストフィクスチャの端子間を開放し、ショート残留成分 Zs を 0 にしてから、オープン残留成分 Yo を求めます。
- ショート補正
  テストフィクスチャの端子間を短絡し、オープン残留成分 Yo を 0 にしてから、ショート残留成分 Zs を求めます。

これらによって求めた残留成分を補正値として記憶し、演算に代入して補正します。

注記

測定レンジの決定は、測定値 Zm で行っています。よって、HOLD にした場合、試料のインピーダンスの値で測定レンジを決定すると、測定ができない場合があります。この場合は、試料のインピーダンスと、フィクスチャの残留成分を考慮して測定レンジを決定してください。

次のような場合は、測定値の誤差が大きくなる場合があります。

- ショート補正のみを行った場合
  ショート補正のみでは、オープン残留成分 Yo を補正することができないため、オープン残留成分 Yo が大きいとき誤差が大きくなります。

- オープン補正のみを行った場合
  オープン補正のみでは、ショート残留成分 Zs を補正することができないため、ショート残留成分 Zs が大きいとき誤差が大きくなります。

このようなことを避けるため補正を行う場合は、必ずオープン補正とショート補正を行ってください。

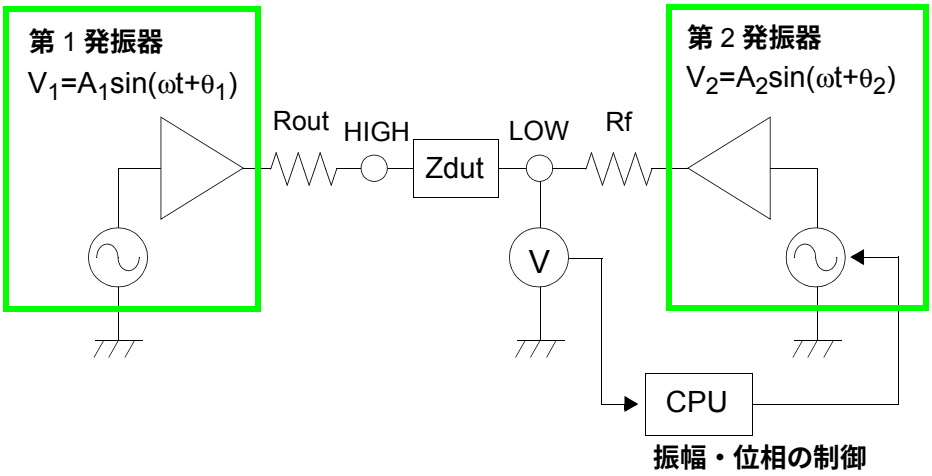
付録 2 測定原理

本器はディジタル制御による自動平衡ブリッジ回路を用いています。(下図参照)

第 1 発振器から測定信号を発生し、試料 (DUT) に印加します。
LOW 端子の電圧を測定し、平衡状態（LOW 端子の電圧が 0 V）になるように第 2 発振器の位相と振幅を制御します。
平衡状態になったときの第 2 発振器の位相と振幅から DUT のインピーダンス Z、位相角 θ を求めます。

$|Z| = |Zf| \times A1/A2$
$\theta = \theta f + \theta 1 - \theta 2 + 180$

Z	DUT のインピーダンス	θ	DUT の位相角
Zf	検出抵抗のインピーダンス	θf	検出抵抗の位相角
A1	第 1 発振器の電圧	θ1	第 1 発振器の位相角
A2	第 2 発振器の電圧	θ2	第 2 発振器の位相角



ブリッジ回路

注記

非平衡状態では、DUT に測定信号電圧の 2 倍の電圧が印加される可能性がありますので、高い電圧を印加できない DUT の場合は注意が必要です。

HIOKI

保　証　書

形名 3535	製造番号	保証期間 購入日　　年　　月より 1 年間

本製品は、弊社の厳密なる検査を経て合格した製品をお届けした物です。
万一ご使用中に故障が発生した場合は、お買い求め先に依頼してください。本書の記載内容で無償修理をさせていただきます。
（保証期間は購入日より１年間です。購入日が不明の場合は、製品の製造月から１年を目安とします）依頼の際は、本書を提示してください。

お客様　　ご住所：〒＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

ご芳名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＊お客様へのお願い
- 保証書の再発行はいたしませんので、大切に保管してください。
- 「形名、製造番号、購入日」およびお客様「ご住所、ご芳名」は恐れ入りますが、お客様にて記入していただきますようお願いいたします。

1. 取扱説明書・本体注意ラベル（刻印を含む）などの注意事項にしたがった正常な使用状態で保証期間内に故障した場合には、無償修理いたします。
2. 保証期間内でも、次の場合には有償修理となります。
   -1. 本書の提示がない場合。
   -2. 取扱説明書に基づかない不適当な取扱い、または使用上の誤りによる故障および損傷。
   -3. 不当な修理や改造による故障および損傷。
   -4. お買い上げ後の輸送や落とされた場合などによる故障および損傷。
   -5. 外観上の変化（筐体のキズ）の場合。
   -6. 火災・公害・異常電圧および地震・雷・風水害その他天災地変など、外部に原因がある故障および損傷。
   -7. 消耗部品（乾電池等）が消耗し取換えを要する場合。
   -8. その他弊社の責任とみなされない故障。
3. 本保証書は日本国内のみ有効です。（This warranty is valid only in Japan.）

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社
〒 386-1192 上田市小泉８１
TEL　0268-28-0555
FAX　0268-28-0559

外国主要販売ネットワーク

外国代理店については HIOKI **ホームページをご覧いただくか、**
最寄りの営業所または本社販売企画課までお問い合わせください。

URL http: //www.hioki.co.jp/

HIOKI USA CORPORATION
6 Corporate Drive, Cranbury, NJ 08512 USA
TEL +1-609-409-9109
FAX +1-609-409-9108
E-MAIL hioki@hiokiusa.com

HIOKI 3535 LCR **ハイテスタ**

詳細取扱説明書

発行年月日　2004 **年** 1 **月　改訂** 4 **版**

編集・発行　**日置電機株式会社**
開発支援課

問合せ先　**日置電機株式会社**
販売企画課
〒 386-1192 **長野県上田市小泉** 81
0120-72-0560
TEL: 0268-28-0560
FAX: 0268-28-0579
E-mail: info@hioki.co.jp
URL http: //www.hioki.co.jp/

Printed in Japan　3535A982-04

・本書の内容に関しては万全を期していますが、ご不明な点や誤りなどお気づきのことがありましたら、本社 販売企画課または最寄りの営業所までご連絡ください。
・本書は改善のため予告なしに記載事項を変更することがあります。
・本書を無断で転載、複製することは禁止されています。

HIOKI

日置電機株式会社

本　　社 TEL 0268-28-0555 FAX 0268-28-0559
〒386-1192 **上田市小泉** 81
URL http: //www.hioki.co.jp/

東 北 (営) TEL 022-288-1931 FAX 022-288-1934
〒984-0011 **仙台市若林区六丁の目西町** 8-1 **斉喜センタービル** 2F

長 野 (営) TEL 0268-28-0561 FAX 0268-28-0569
〒386-1192 **上田市小泉** 81

東 京 (営) TEL 03-5835-2851 FAX 03-5835-2852
〒101-0032 **千代田区岩本町** 2-3-3 **友泉岩本町ビル** 1F

特 販 課 TEL 03-5835-2855 FAX 03-5835-2856
〒101-0032 **千代田区岩本町** 2-3-3 **友泉岩本町ビル** 1F

北関東 (営)TEL 048-266-8161 FAX 048-269-3842
〒333-0847 **川口市芝中田** 2-23-24 **日置ビル**

神奈川 (営)TEL 046-224-8211 FAX 046-224-8992
〒243-0016 **厚木市田村町** 8-8 **柳田ビル** 5F

静 岡 (営) TEL 054-254-4166 FAX 054-254-3160
〒420-0054 **静岡市南安倍** 1-3-10 **山善ビル** 7F

名古屋 (営) TEL 052-702-6807 FAX 052-702-6943
〒465-0081 **名古屋市名東区高間町** 22

大 阪 (営) TEL 06-6871-0088 FAX 06-6871-0025
〒560-0085 **豊中市上新田** 2-13-7

広 島 (営) TEL 082-879-2251 FAX 082-879-2253
〒731-0122 **広島市安佐南区中筋** 3-28-13 **中筋駅前ビル** 3F

福 岡 (営) TEL 092-482-3271 FAX 092-482-3275
〒812-0006 **福岡市博多区上牟田** 3-8-19 **みなみビル** 1F

■修理・校正業務のご用命は弊社まで •••ISO / IEC 17025 **認定取得**

日置エンジニアリングサービス株式会社

〒 386-1192 **上田市小泉** 81
TEL0268-28-0823 FAX0268-28-0824

JAB
Lab Accreditation
RCL 00170
Calibration DC voltage

※お問い合わせは、最寄りの営業所または本社販売企画課まで。

3535A982-04 04-01H

この取扱説明書は再生紙を使用しています。